



Formação Nacional em Moçambique sobre a Redução das Emissões de Metano
do Sector de Petróleo e Gás

Aos 26-29 de Setembro de 2023

GUIA DO PARTICIPANTE

Traduções inglês-português das apresentações

MÓDULO 1a

INGLÊS	PORTUGUÊS	NOTAS
<p>MODULE 1a: Methane emissions in the oil and gas sector</p> <p>Slide 1 Methane emissions in the upstream oil and gas sector - Why do we care? What are we talking about?</p> <p>Slide 2 Plan for the live session</p> <ul style="list-style-type: none"> • Review of the Pre-Live session Quiz • Questions from the participants • A series of live exercises • Discussions <p>Ask as many questions as you want, when you want</p> <p>Slide 3 Review of the Pre-Live session Quiz Question 1: What is the Global Warming Potential of Methane over 20 years?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 15.9 (1 kg CH₄ = 15.9 kg CO_{2e}) 2. 50.3 (1 kg CH₄ = 50.3 kg CO_{2e}) 3. 82.5 (1 kg CH₄ = 82.5 kg CO_{2e}) <p>Slide 4 Question 2: What is the gap between the conditional NDC and the two-degree target?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The current combined conditional NDC targets allow roughly to meet the 2°C goal. 2. The gap is 5.5 GtCO_{2e}* – or about 10% of the current global emissions 3. The gap is 13 GtCO_{2e} – or about 25% of the current global emissions <p>*Gt = gigatonne = billion tonnes (10⁹)</p>	<p>MÓDULO 1a: Emissões de metano no sector do petróleo e gás</p> <p>Slide 1 Emissões de metano no sector do petróleo e gás a montante - Porque é que isso nos interessa? De que estamos a falar?</p> <p>Slide 2 Plano para a sessão em directo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisão do questionário pré-sessão em directo • Perguntas dos participantes • Uma série de exercícios em directo • Discussões <p>Faça todas as perguntas que quiser, quando quiser</p> <p>Slide 3 Revisão do questionário Pré-Sessão em directo Pergunta 1: Qual é o potencial aquecimento global do metano ao longo de 20 anos?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 15.9 (1 kg CH₄ = 15.9 kg CO_{2e}) 2. 50.3 (1 kg CH₄ = 50.3 kg CO_{2e}) 3. 82.5 (1 kg CH₄ = 82.5 kg CO_{2e}) <p>Slide 4 Pergunta 2: Qual é a diferença entre o CDN condicional e o objectivo de dois graus?</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Os actuais objectivos condicionais dos CDN combinados permitem atingir aproximadamente o objectivo de 2°C. 5. A diferença é de 5,5 GtCO_{2e}* - ou cerca de 10% das actuais emissões globais 6. A diferença é de 13 GtCO_{2e} - ou cerca de 25% das actuais emissões globais <p>*Gt = gigatonelada = biliões de toneladas (10⁹)</p>	

MÓDULO 1a

Slide 5

Question 3: What is the largest source of methane emission globally?

1. Wetlands (natural emission source)
2. Oil and gas sector (man-made)
3. Agriculture sector (man-made)

Slide 6

Question 4: Within the oil and gas sector, what is the largest source of methane emission globally?

1. Upstream oil and gas
2. Oil refining
3. Gas distribution

Slide 7

Question 5: Select the typical key features of methane abatement projects? (Click on all that apply)

- They require relatively modest investment
- They leverage existing and mature technologies
- They can be implemented in a short timeframe
- They allow to save natural gas

Slide 8

Open question: What do you think are the main sectors contributing to methane emissions in your country?

Slide 9 - Wooclap

(Instructions to connect to Wooclap)

Slide 5

Pergunta 3: Qual é a maior fonte de emissão de metano a nível mundial?

1. Zonas húmidas (fonte natural de emissões)
2. Sector do petróleo e gás (produzido pelo homem)
3. Sector agrícola (produzido pelo homem)

Slide 6

Pergunta 4: No sector do petróleo e gás, qual é a maior fonte de emissões de metano a nível mundial?

1. Sector do petróleo e gás a montante
2. Refinação de petróleo
3. Distribuição de gás

Slide 7

Pergunta 5: Seleccione as características-chave típicas dos projectos de redução do metano? (Clique em todos os que se aplicam)

- Requerem um investimento relativamente modesto
- Aproveitam as tecnologias existentes e maduras
- Podem ser implementados num curto espaço de tempo
- Permitem poupar gás natural

Slide 8

Pergunta aberta: Na sua opinião, quais são os principais sectores que contribuem para as emissões de metano no seu país?

Slide 9 - Wooclap

(Instruções para se aceder ao Wooclap)

MÓDULO 1a

Slide 10

Let's warm up: What is your favorite food/dish?

Slide 11

Could you find a potential methane emission in this facility?

Slide 12

Where could you find a potential emission source in this picture?

Slide 13

Where could you find a potential emission source in this picture?

Slide 14

Are there any methane emissions here?

Slide 15

Video 1: What type of methane emission source was presented?

- Leak from a flange
- Vent from a pump
- Atmospheric vent
- Gas flare

Slide 16

Video 2: What type of methane emission source was presented?

- Vent from a compressor
- Vent from storage tank with liquid hydrocarbons
- Leak from a connection
- Gas flare

Slide 10

Vamos aquecer-nos: Qual é a sua comida/prato preferido?

Slide 11

Consegue encontrar uma potencial emissão de metano nesta instalação?

Slide 12

Onde é que pode encontrar uma potencial fonte de emissão nesta imagem?

Slide 13

Onde é que pode encontrar uma potencial fonte de emissão nesta imagem?

Slide 14

Há aqui alguma emissão de metano?

Slide 15

Vídeo 1: Que tipo de fonte de emissão de metano foi apresentada?

- Fuga de um flange
- Fuga de uma bomba
- Descarga atmosférica
- Queima de gás

Slide 16

Vídeo 2: Que tipo de fonte de emissão de metano foi apresentado?

- Ventilação de um compressor
- Ventilação de um tanque de armazenamento de hidrocarbonetos líquidos
- Fuga de uma ligação
- Queima de gás

MÓDULO 1a

<p>Slide 17 Video 3: What type of methane emission source was presented?</p> <ul style="list-style-type: none">- A leak (an unintended emission source)- Vent from a storage tank- A compressor vent- A gas flare <p>Slide 18 Video 4: What type of methane emission source was presented?</p> <ul style="list-style-type: none">- Two wells- Two different leaks- Two storage tanks- Two flares <p>Slide 19 Based on your experience, which part of the oil and gas operations in your country would generate the most methane emissions? (no right or wrong answer)</p> <ul style="list-style-type: none">- Upstream oil production- Upstream gas production- Gas transmission- Gas distribution- Oil refinery <p>Slide 20 Open discussion: Do you think methane from the oil and gas sector is an important source of national emissions in your country?</p> <p>Slide 21 Open discussion: Does your country have actions related to methane emissions from the oil and gas sector planned in the NDC?</p>	<p>Slide 17 Vídeo 3: Que tipo de fonte de emissão de metano foi apresentado?</p> <ul style="list-style-type: none">- Uma fuga (uma fonte de emissão não intencional)- Purga de um tanque de armazenamento- Um respiradouro de compressor- Um queimador de gás <p>Slide 18 Vídeo 4: Que tipo de fonte de emissão de metano foi apresentado?</p> <ul style="list-style-type: none">- Dois poços- Duas fugas diferentes- Dois tanques de armazenamento- Duas chamas <p>Slide 19 Com base na sua experiência, qual é a parte das operações de petróleo e gás no seu país que gera mais emissões de metano? (não há resposta certa ou errada)</p> <ul style="list-style-type: none">- Produção de petróleo a montante- Produção de gás a montante- Transporte de gás- Distribuição de gás- Refinaria de petróleo <p>Slide 20 Discussão aberta: Considera que o metano do sector do petróleo e gás é uma fonte importante de emissões nacionais no seu país?</p> <p>Slide 21 Discussão aberta: O seu país tem acções relacionadas com as emissões de metano do sector do petróleo e gás, previstas no CDN?</p>	
--	---	--

MÓDULO 1a

If not, would it be a good idea to include them?
Why or why not?

Slide 22

Key takeaways

1. Addressing methane is necessary to reach the Paris agreement goal
2. The oil and gas sector is one of the greatest sources of man-made methane emissions
3. The vast majority of the emissions occur upstream
4. The vast majority of the emissions occur upstream

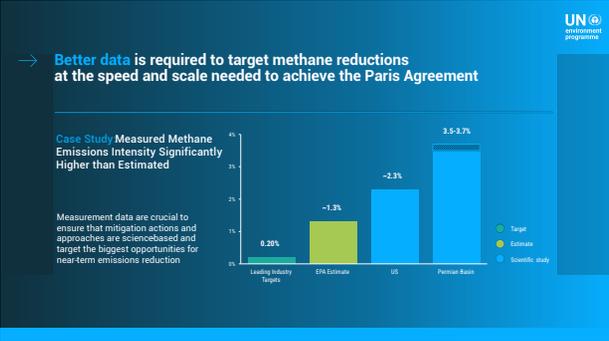
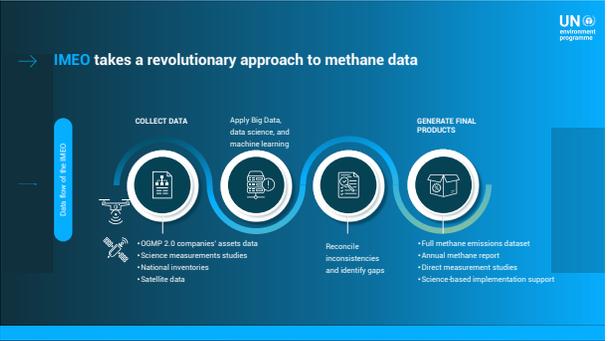
Se não, seria uma boa ideia incluí-las? Porquê ou porque não?

Slide 22

Principais conclusões

5. Abordar o metano é necessário para atingir o objectivo do Acordo de Paris
6. O sector do petróleo e gás é uma das maiores fontes de emissões de metano produzidas pelo homem
7. A grande maioria das emissões ocorre a montante
8. A grande maioria das emissões ocorre a montante

MÓDULO 1b

INGLÊS	PORTUGUÊS	NOTAS															
<p>MODULE 1b: The International Methane Emissions Observatory</p> <p>Slide 1</p>  <p>→ Better data is required to target methane reductions at the speed and scale needed to achieve the Paris Agreement</p> <p>Base Study Measured Methane Emissions Intensity Significantly Higher than Estimated</p> <p>Measurement data are crucial to ensure that mitigation actions and approaches are sciencebased and target the biggest opportunities for near-term emissions reduction</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Value</th> <th>Type</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leading Industry Targets</td> <td>0.20%</td> <td>Target</td> </tr> <tr> <td>EPA Estimate</td> <td>-1.3%</td> <td>Estimate</td> </tr> <tr> <td>US</td> <td>-2.3%</td> <td>Scientific data</td> </tr> <tr> <td>Parisian Basin</td> <td>1.5-3.7%</td> <td>Scientific data</td> </tr> </tbody> </table> <p>Slide 2</p>  <p>→ IMEO takes a revolutionary approach to methane data</p> <p>COLLECT DATA: OGMP 2.0 companies' assets data, Science measurements studies, National inventories, Satellite data</p> <p>Apply Big Data, data science, and machine learning</p> <p>RECONCILE: Reconcile inconsistencies and identify gaps</p> <p>GENERATE FINAL PRODUCTS: Full methane emissions dataset, Annual methane report, Direct measurement studies, Science-based implementation support</p> <p>Slide 3</p>  <p>→ UNEP's IMEO interconnects better data with targeted action</p> <p>The International Methane Emissions Observatory exists to provide open, reliable, and actionable data to those that can act to reduce methane emissions</p> <p>SCIENCE, DATA, IMPLEMENTATION, TRANSPARENCY</p>	Category	Value	Type	Leading Industry Targets	0.20%	Target	EPA Estimate	-1.3%	Estimate	US	-2.3%	Scientific data	Parisian Basin	1.5-3.7%	Scientific data	<p>MÓDULO 1b: Observatório Internacional das Emissões de Metano</p> <p>Slide 1</p> <p>-É necessário dispor de melhores dados para atingir a redução do metano com a rapidez e a escala necessárias e cumprir o Acordo de Paris.</p> <p>-Estudo de caso: Intensidade das emissões de metano medida significativamente superior à estimada.</p> <p>Os dados de medição são cruciais para garantir que as acções e abordagens de mitigação se baseiam em dados científicos e visam as maiores oportunidades de redução das emissões a curto prazo.</p> <p>Slide 2</p> <p>A principal função do IMEO é recolher dados quase em tempo real e integrá-los para criar um conjunto de dados públicos de emissões de metano verificadas empiricamente. Para o efeito, o IMEO utilizará vários fluxos de dados, incluindo estudos científicos revistos por pares, dados de satélite, inventários nacionais e relatórios de empresas no âmbito da Oil and Gas Methane Partnership 2.0 (OGMP 2.0) do IMEO.</p> <p>Slide 3</p> <p>IMEO do PNUMA</p> <ul style="list-style-type: none"> interliga melhores dados com acções específicas <p>O Observatório Internacional das Emissões de Metano existe para fornecer dados abertos, fiáveis e accionáveis àqueles que podem agir para reduzir as emissões de metano.</p>	
Category	Value	Type															
Leading Industry Targets	0.20%	Target															
EPA Estimate	-1.3%	Estimate															
US	-2.3%	Scientific data															
Parisian Basin	1.5-3.7%	Scientific data															

MÓDULO 1b

Slide 4

→ The Oil and Gas Methane Partnership 2.0

What is OGMP 2.0?

The only comprehensive, measurement-based reporting framework for oil and gas industry

UN Environment programme

Slide 5

→ OGMP 2.0: Better emissions data for methane mitigation in the oil and gas sector

Comprehensive reporting framework

Community of practice

Increasingly recognised as a global MTR standard

- Focus on direct measurements, to help companies identify and mitigate largest emissions sources
- Covering all material sources from both operated & non-operated assets across all segments of the value chain
- Platform for peer learning and experience sharing between industry's experts
- OGMP 2.0 as "the best existing vehicle for improving measurement, reporting and verification capability in the energy sector" (EU Methane Strategy, Oct 2020)
- OGMP 2.0 serves as basis for the European Commission's methane regulation (Dec 2021)
- LINEP supported the development of Colombian methane regulation, closely linked to OGMP 2.0 standards

UN Environment programme

Slide 6

→ IMEO Methane Science Studies: funding methane measurement studies around the world

Key goals for science studies

- Provide initial understanding of magnitude of emissions
- Help improve the accuracy of inventories
- Identify key mitigation opportunities
- Better understand emissions sources
- Fill in data gaps

Expanding into new sectors: from oil and gas to coal, waste and more

- Several studies have been launched to measure methane emissions from coal mining.
- IMEO has funded its first measurement study in the waste sector in Canada.
- Opportunities to study emissions from the agriculture sector are currently being explored.

UN Environment programme

Slide 4

O IMEO do PNUA está a definir a norma baseada na medição de comunicação de informações sobre o metano através do OGMP 2.0

Slide 5

-Com base no sucesso da IMEO com a Oil and Gas Methane Partnership 2.0 (OGMP 2.0), uma iniciativa semelhante na indústria global do carvão metalúrgico, está agora a ser criada a Metallurgical Coal Methane Partnership (MMP).
-O IMEO do PNUA negociou um projeto de quadro com várias empresas de carvão metalúrgico. As discussões são apoiadas pela Comissão Europeia e pelo Governo dos EUA, bem como por vários parceiros da sociedade civil.

Slide 6

-Outra importante fonte de dados do IMEO são os estudos científicos. Através do IMEO, os dados das empresas serão verificados em relação a outras fontes de dados, incluindo estudos científicos revistos por pares, para proporcionar o mais elevado nível de confiança às partes interessadas e permitir que estas responsabilizem as empresas pelos seus compromissos e compreendam o progresso global da ação em matéria de emissões de metano.
-Para atingir este objetivo, o IMEO financia estudos científicos sobre o metano em todo o mundo, conduzidos por instituições académicas e de investigação de renome em todo o mundo, a fim de colmatar as lacunas nos conhecimentos existentes sobre as emissões de metano.

MÓDULO 1b

Slide 7

→ IMEO's **MARS** uses satellites to provide rapid, actionable data to stakeholders

METHANE — Detect and Attribute

ALERT — Notify and Engage Stakeholders

RESPONSE — Stakeholders Take Action

SYSTEM — Track, Learn, Collaborate, Improve

Slide 7

-O MARS da IMEO utiliza satélites para fornecer dados rápidos e accionáveis aos intervenientes.

-O Sistema de Alerta e Resposta ao Metano (MARS) do IMEO, o primeiro sistema de alta tecnologia que detecta grandes emissões de metano graças aos satélites e notifica os governos e as empresas para os incentivar a reagir. O MARS apoia e acompanha o progresso da mitigação.

Slide 8

→ Deploying hybrid training series to **build capacity** in countries around the world

Methane	Description
1	Oil and gas production and processing
2	Oil and gas production and processing
3	Oil and gas production and processing
4	Oil and gas production and processing
5	Oil and gas production and processing
6	Oil and gas production and processing
7	Oil and gas production and processing
8	Oil and gas production and processing

Argentina, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, Jamaica, Mexico, Angola, Gabon, Iraq, Libya, Mauritania, Nigeria, Oman, China, Japan, Malaysia, Thailand

Slide 8

-O IMEO está a financiar estudos de medição do metano em todo o mundo.

-Outra importante fonte de dados do IMEO são os estudos científicos. Através do IMEO, os dados das empresas serão verificados em relação a outras fontes de dados, incluindo estudos científicos revistos por pares, para proporcionar o mais elevado nível de confiança às partes interessadas e permitir que estas responsabilizem as empresas pelos seus compromissos e compreendam o progresso global da ação em matéria de emissões de metano.

Slide 9

→ Opportunities for **collaboration** between Mozambique and IMEO

Science — Collaborate on scientific measurement studies in all sectors – particularly oil, gas, and coal

Transparency — Receive technical guidance on methane quantification, measurement, and reporting through the Oil and Gas Methane Partnership 2.0

Satellites — Designate focal points for MARS and coordinate with IMEO to respond to events

Capacity — Raise awareness on methane emissions and build capacity to take action on mitigation

Slide 9

MÓDULO 2a

INGLÊS	PORTUGUÊS	NOTAS
<p>MODULE 2a: Methane detection, measurement, and quantification</p> <p>Slide 1 Methane detection, measurement, and quantification</p> <p>Slide 2 Review of the Pre-Live session Quiz</p> <p>1. How often do developing countries have to report their GHG emissions to UNFCCC?</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Yearly b) Every 2 years c) Every 3 years <p>(in National Communications and Biennial Update Reports)</p> <p>2. Emissions can be estimated in several ways. Tier 1 uses default emission factors. What are the limitations of Tier 1?</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Tier 1 does not account for the country's practices b) Tier 1 does not account for the specificities of the equipment used c) Tier 1 does not account for the important variability of emissions rate from similar equipment and over time d) All of the above <p>3. I am performing the reading of a methane concentration. What am I doing?</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Detecting b) Measuring c) Quantifying 	<p>MÓDULO 2a: Detecção, medição e quantificação do metano</p> <p>Slide 1 Detecção, medição e quantificação do metano</p> <p>Slide 2 Revisão do teste pré-sessão em directo</p> <p>1. Com que frequência é que os países em desenvolvimento têm de comunicar as suas emissões de GEE à UNFCCC?</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Anualmente b. De 2 em 2 anos c. De 3 em 3 anos <p>(nas comunicações nacionais e nos relatórios bienais de actualização)</p> <p>2. As emissões podem ser estimadas de várias formas. O Nível 1 utiliza factores de emissão predefinidos. Quais são as limitações do Nível 1?</p> <ol style="list-style-type: none"> a. O nível 1 não tem em conta as práticas do país b. O nível 1 não tem em conta as especificidades do equipamento utilizado c. O nível 1 não tem em conta a importante variabilidade da taxa de emissões de equipamentos semelhantes e ao longo do tempo d. Todas as respostas anteriores <p>3. Estou a efectuar a leitura de uma concentração de metano. O que estou a fazer?</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Detectar b. Medir c. Quantificar 	

MÓDULO 2a

Slide 3

Review of the Pre-Live session Quiz

4. As of today, using a satellite will help me to:
- Identify emission sources and plan mitigation
 - Identify super/large emitters
 - Estimate facility emission
 - Estimate basin-wide emission
 - All of the above
5. To identify emission sources and plan mitigation, which technology should I use?
- Drones
 - Satellites
 - Handheld and fixed sensors
 - Aircraft
6. Based on your knowledge, what is the current practice in terms of quantification in your country?

Slide 4

Questions: Do you have questions from the pre-recorded presentations?

Slide 5 - Wooclap

(Instructions to connect to Wooclap)

Slide 6

Let's warm up: Which presentation from module 2 did you find the most interesting?

- National inventories: on the importance of getting it right
- Where is CH₄? A parallel to Where is Waldo?
- A toolbox of technologies

Slide 7

IPCC Tier 1 methodology

Slide 3

Revisão do teste pré-sessão em director

4. A partir de hoje, a utilização de um satélite ajudar-me-á a:
- Identificar fontes de emissão e planear a mitigação
 - Identificar super/grandes emissores
 - Estimar as emissões das instalações
 - Estimar as emissões a nível da bacia
 - Todas as anteriores
5. Para identificar as fontes de emissão e planear a mitigação, que tecnologia devo utilizar?
- Drones
 - Satélites
 - Sensores portáteis e fixos
 - Aeronaves
6. Com base nos seus conhecimentos, qual é a prática actual em termos de quantificação no seu país?

Slide 4

Perguntas: Tem perguntas sobre as apresentações pré-gravadas?

Slide 5 - Wooclap

(Instruções para aceder ao Wooclap)

Slide 6

Vamos fazer um aquecimento: Qual foi a apresentação do módulo 2 que achou mais interessante?

- Inventários nacionais: a importância de os fazer correctamente
- Onde está o CH₄? Um paralelo com Onde está o Waldo?
- Uma caixa de ferramentas de tecnologias

Slide 7

Metodologia de Nível 1 do IPCC

MÓDULO 2a

<p>Slide 8 A bit more about methane emissions estimate from oil and gas using IPCC guidelines and Tier 1 methodology (Table)</p> <p>Slide 9 What is the value of the default emission factor for a gas processing plant with extensive LDAR and <u>less than 50%</u> of centrifugal compressors with dry seals?</p> <ul style="list-style-type: none">- 1.83 t per million cubic meter processed or 1.65 t per million cubic meter produced- 0.75 t per million cubic meter processed or 0.57 t per million cubic meter produced- 0.12 t per million cubic meter processed or 0.11 t per million cubic meter produced- 0.15 t per million cubic meter processed or 0.13 t per million cubic meter produced <p>Slide 10 (Review of answer)</p> <p>Slide 11 Which activity data can be used to calculate the emissions from the gas processing segment?</p> <ul style="list-style-type: none">- Volume of gas processed- volume of gas produced- Volume of oil produced- Volume of gas sold <p>Slide 12 (Wooclap)</p> <p>Slide 13 (Review of answer)</p>	<p>Slide 8 Um pouco mais sobre a estimativa das emissões de metano provenientes do petróleo e gás utilizando as directrizes do IPCC e a metodologia de Nível 1 (Tabela)</p> <p>Slide 9 Qual é o valor do factor de emissão por defeito para uma instalação de processamento de gás com LDAR extensivo e <u>menos de 50%</u> de compressores centrífugos com vedantes secos?</p> <ul style="list-style-type: none">- 1,83 t por milhão de metros cúbicos processados ou 1,65 t por milhão de metros cúbicos produzidos- 0,75 t por milhão de metros cúbicos processados ou 0,57 t por milhão de metros cúbicos produzidos- 0,12 t por milhão de metros cúbicos processados ou 0,11 t por milhão de metros cúbicos produzidos- 0,15 t por milhão de metros cúbicos processados ou 0,13 t por milhão de metros cúbicos produzidos <p>Slide 10 (Revisão da resposta)</p> <p>Slide 11 Que dados da atividade podem ser utilizados para calcular as emissões do segmento de processamento de gás?</p> <ul style="list-style-type: none">- Volume de gás processado- Volume de gás produzido- Volume de petróleo produzido- Volume de gás vendido <p>Slide 12 (Wooclap)</p> <p>Slide 13 (Revisão da resposta)</p>	
--	--	--

MÓDULO 2a

Slide 14

Calculate the **annual** methane emissions in tonnes of a gas processing plant processing 10 million cubic meters per **day** considering the emission factor circled above?

Slide 15

(Wooclap)

Slide 16

(Review of answer)

Slide 17

What are the main limitations of a tier 1 approach?

Slide 18

Tier 2 and 3 methodology

Slide 19

A more detailed calculation: Tier 2 methodology
The example of flaring – Calculate the methane emissions

Parameter	Definition
$E_{CH_4, \text{oil prod, flaring}}$	direct amount of CH ₄ emitted due to flaring at oil production facilities in kt/y
GOR	Average gas-to-oil ratio (m ³ /m ³) referenced at 15°C and 101.325 kPa
Q_{oil}	total annual oil production (10 ³ m ³ /y)
CE	Gas conservation efficiency factor – how much of the gas is utilised
X_{flared}	Fraction of the waste gas that is flared rather than vented
FE	flaring destruction efficiency

Slide 14

Calcule as emissões anuais de metano, em toneladas, de uma instalação de processamento de gás que processa 10 milhões de metros cúbicos por dia, considerando o factor de emissão circulado acima?

Slide 15

(Wooclap)

Slide 16

(Revisão da resposta)

Slide 17

Quais são as principais limitações de uma abordagem de nível 1?

Slide 18

Metodologia dos Níveis 2 e 3

Slide 19

Um cálculo mais pormenorizado: Metodologia de nível 2
O exemplo da queima de gases - Calcule as emissões de metano

Parâmetro	Definição
$E_{CH_4, \text{produção de petróleo, queima}}$	quantidade direta de CH ₄ emitida devido à queima nas instalações de produção de petróleo, em kt/ano
GOR	Rácio médio gás/óleo (m ³ /m ³) referenciado a 15°C e 101.325 kPa
Q_{oil}	produção anual total de petróleo (10 ³ m ³ /y)
CE	Factor de eficiência de conservação do gás - quanto do gás é utilizado
X_{flared}	Fracção do gás residual que é queimada em vez de ventilada
FE	Eficiência de destruição da queima

MÓDULO 2a

M_{CH_4}	molecular weight of CH ₄ (16 g/mol)	M_{CH_4}	Peso molecular do CH ₄ (16 g/mol)
y_i	Mol or volume fraction of the associated gas that is composed of substance i (i.e., CH ₄ , CO ₂ or NMVOC)	y_i	Mol ou Fracção molar ou volumétrica do gás associado que é composto pela substância i (ou seja CH ₄ , CO ₂ or NMVOC)
<p>Slide 20 (Explanation)</p> <p>Slide 21 (Values are presented)</p> <p>Slides 22 How much methane in kt/y is emitted from flaring (example detailed in ppt) ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0.183 - 0.0114 - 0.609 - I have calculated something else <p>Slides 23 (Review of answer)</p> <p>Slide 24 2 parameters that we can act on</p> <p>Slide 25 Some of the data required to perform a Tier 3 methodology A detailed inventory to get things right To perform a Tier 3 methodology at country level, good cooperation between government and companies is key (to understand the actual operations)</p> <p>Slide 26 Technologies and objectives</p>		<p>Slide 20 (Explicação)</p> <p>Slide 21 (Os valores são apresentados)</p> <p>Slide 22 Qual é a quantidade de metano, em kt/ano, emitida pela queima de gás (exemplo detalhado no ppt)?</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0.183 - 0.0114 - 0.609 - Eu calculei outra coisa <p>Slide 23 (Revisão da resposta)</p> <p>Slide 24 2 parâmetros sobre os quais podemos actuar</p> <p>Slide 25 Alguns dos dados necessários para efectuar uma metodologia de Nível 3 Um inventário pormenorizado para fazer as coisas correctamente Para efectuar uma metodologia de Nível 3 a nível nacional, é fundamental uma boa cooperação entre o governo e as empresas (para compreender as operações reais)</p> <p>Slide 26 Tecnologias e objectivos</p>	

MÓDULO 2a

Slide 27

Technology – Objective

If you had to choose one technology for each of the objective below. Which one would you choose?

Technologies (not right order)

- Handheld sensors
- Drones
- Current satellites

Objectives (not right order)

- Identify the giant emitters
- Estimate the total emission at a facility
- Identify emission sources at the component level and plan mitigation

Slide 28

Which technology was used on the video?

- A drone for emission detection
- An IR camera for emission detection
- An IR camera for detection and measurement
- A drone for detection and measurement

Slide 29

Satellites - a source of information at regional scale

11 months of recent TROPOMI methane data averaged during May 2018 – March 2019

Permian methane leak rate is 3.7% of the gross gas extracted, ~60% higher than the US national average leakage rate

Slide 30

What are the advantages and drawbacks of satellites?

Slide 27

Tecnologia - Objectivo

Se tivesse de escolher uma tecnologia para cada um dos objectivos abaixo. Qual delas escolheria?

Tecnologias (não na ordem correcta)

- Sensores portáteis
- Drones
- Satélites actuais

Objectivos (na ordem incorrecta)

- Identificar os emissores gigantes
- Estimar a emissão total numa instalação
- Identificar as fontes de emissão ao nível dos componentes e planear a mitigação

Slide 28

Que tecnologia foi utilizada no vídeo?

- Um drone para a detecção de emissões
- Uma câmara IR para detecção de emissões
- Uma câmara IR para detecção e medição
- Um drone para detecção e medição

Slide 29

Satélites - uma fonte de informação à escala regional

11 meses de dados recentes de metano do TROPOMI, calculados em média entre Maio de 2018 e Março de 2019

A taxa de fuga de metano do Permiano é de 3,7% do gás bruto extraído, ~60% superior à taxa de fuga média nacional dos EUA

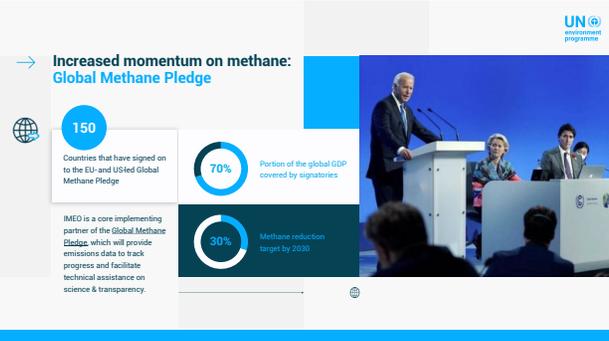
Slide 30

Quais são as vantagens e desvantagens dos satélites?

MÓDULO 2a

<p>Slide 31 What are the advantages and drawbacks of handheld equipment?</p> <p>Slide 32 Open discussion</p> <p>Slide 33 What would be the next steps to improve quantification in your country? Public sector / Private sector</p> <p>Slide 34 Quantification of emissions is the only way to know what is the starting point of your emissions reduction plan. The good news is that there is a full toolbox of technologies available to detect, measure and quantify these emissions at different scales in space and time.</p> <p>Slide 35 Key takeaways</p> <ol style="list-style-type: none">1. Methane emission inventories are very uncertain in many countries2. A «toolbox» is available to compile emission inventories3. Measurement is an important first step	<p>Slide 31 Quais são as vantagens e desvantagens dos equipamentos portáteis?</p> <p>Slide 32 Discussão aberta</p> <p>Slide 33 Quais seriam os próximos passos para melhorar a quantificação no seu país? Sector público / Sector privado</p> <p>Slide 34 A quantificação das emissões é a única forma de saber qual é o ponto de partida do seu plano de redução de emissões. A boa notícia é que existe uma caixa de ferramentas completa de tecnologias disponíveis para detectar, medir e quantificar essas emissões em diferentes escalas no espaço e no tempo.</p> <p>Slide 35 Principais conclusões</p> <ol style="list-style-type: none">1. Os inventários de emissões de metano são muito incertos em muitos países.2. Está disponível uma "caixa de ferramentas" para compilar inventários de emissões.3. A medição é um primeiro passo importante.	
---	--	--

MÓDULO 2b

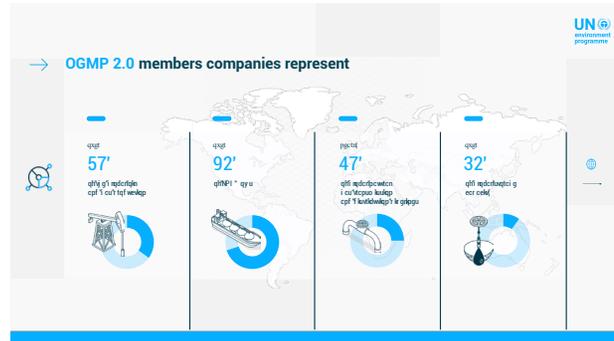
INGLÊS	PORTUGUÊS	NOTAS
<p>MODULE 2b: The Oil and Gas Methane Partnership 2.0</p> <p>Slide 1</p>  <p>→ Increased momentum on methane: Global Methane Pledge</p> <p>150 Countries that have signed on to the EU- and US-led Global Methane Pledge.</p> <p>70% Portion of the global GDP covered by signatories</p> <p>30% Methane reduction target by 2030</p> <p>IMEO is a core implementing partner of the Global Methane Pledge, which will provide emissions data to track progress and facilitate technical assistance on science & transparency.</p> <p>Slide 2</p>  <p>→ International Methane Emissions Observatory Better data for methane mitigation in the oil and gas sector</p> <p>Quality Assurance of the IMEO</p> <p>COLLECT DATA</p> <ul style="list-style-type: none">OGMP companies' assets dataScience measurements studiesNational inventoriesSatellite data <p>Apply Big Data, data science, and machine learning</p> <p>RECONCILE INCONSISTENCIES AND IDENTIFY GAPS</p> <p>GENERATE FINAL PRODUCTS</p> <ul style="list-style-type: none">Full methane emissions datasetAnnual methane reportDirect measurement studiesScience-based implementation support <p>Slide 3</p>  <p>→ The Oil and Gas Methane Partnership 2.0</p> <p>What is OGMP 2.0?</p> <p>OGMP Oil and Gas Methane Partnership 2.0</p> <p>The only comprehensive, measurement-based reporting framework for oil and gas industry</p>	<p>MÓDULO 2b: A Parceria para o Metano do Petróleo e do Gás 2.0</p> <p>Slide 1</p> <p>-Aumento da dinâmica em relação ao metano: Compromisso global sobre o metano.</p> <p>-150 Países que assinaram o Compromisso Mundial sobre o Metano, liderado pela UE e pelos EUA.</p> <p>-O IMEO é um dos principais parceiros de implementação do Global Methane Pledge, que fornecerá dados sobre emissões para acompanhar os progressos e facilitará a assistência técnica em matéria de ciência e transparência.</p> <p>Slide 2</p> <p>Fluxo de dados do IMEO:</p> <p>-RECOLHA DE DADOS</p> <ul style="list-style-type: none">Dados sobre os activos das empresas OGMPEstudos de medições científicasInventários nacionaisDados de satélite <p>-Aplicar Big Data, ciência de dados e aprendizagem automática.</p> <p>-Reconciliar as incoerências e identificar lacunas.</p> <p>Slide 3</p> <p>A Parceria para o Metano do Petróleo e Gás 2.0:</p> <p>-O que é o OGMP 2.0?</p> <p>-A única estrutura de relatórios abrangente e baseada em medições para a indústria do petróleo e do gás</p>	

MÓDULO 2b

Slide 4



Slide 5



Slide 6



Slide 4

As empresas membros do OGMP 2.0 representam:
Cobertura e âmbito globais:

- A montante, a meio do percurso e segmentos a jusante
- Empresas petrolíferas públicas, privadas e empresas petrolíferas nacionais

Slide 5

As empresas membros do OGMP 2.0 representam:

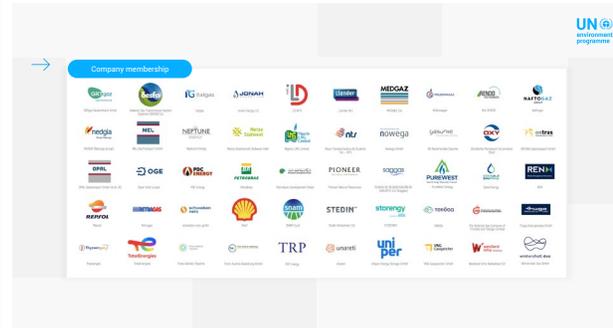
- 35% da produção mundial de petróleo
- 75% de fluxos de GNL.
- 25% de transporte de gás natural
- transporte e distribuição de gás
- gasodutos de transporte e distribuição de gás natural.
- 10% da capacidade de armazenamento mundial.

Slide 6

-Parceiros OGMP 2.0
-Filiação da empresa

MÓDULO 2b

Slide 7



Slide 8

OGMP 2.0: Better emissions data for methane mitigation in the oil and gas sector

Comprehensive reporting framework | Community of practice | Increasingly recognised as a global MTR standard

- Focus on direct measurements, to help companies identify and mitigate largest emissions sources
- Covering all material sources from both operated & nonoperable assets across all segments of the value chain
- Platform for peer learning and experience sharing between industry's experts
- OGMP 2.0 as "the best existing vehicle for improving measurement, reporting and verification capability in the energy sector" (EU Methane Strategy, Oct 2020)
- OGMP 2.0 serves as basis for the European Commission's methane regulation (Dec 2021)
- UNEP supported the development of Colombian methane regulation, closely linked to OGMP 2.0 standards

Slide 9

OGMP 2.0 Reporting Levels

LEVEL 1	LEVEL 2	LEVEL 3	LEVEL 4	LEVEL 5
Venture/Asset Reporting <ul style="list-style-type: none"> Single, consolidated emissions number Only applicable where company has very limited information 	Emissions Category <ul style="list-style-type: none"> Emissions reported based on GDP and Macrogroup emissions categories Based on generic emissions factors 	Generic Emission Source Level <ul style="list-style-type: none"> Emissions reported by detailed source type Based on generic emissions factors 	Specific Emission Source Level <ul style="list-style-type: none"> Emissions reported by detailed source type using specific emissions and activity factors Based on direct measurement or other methodologies 	Level 4 + Site Level Measurement Reconciliation <ul style="list-style-type: none"> Level 5: Integrating bottom-up source-level reporting (L4) with independent site-level measurements Site-level measurements: direct measurement technologies at a site or facility level on a representative sample of facilities

GOLD STANDARD
Reporting of material assets at Level 4 with demonstrable efforts to move to Level 5.

Slide 7

-Filiação da empresa

Slide 8

OGMP 2.0: Melhores dados sobre emissões para a mitigação do metano no sector do petróleo e gás:

-Quadro global de apresentação de relatórios

- Concentração nas medições directas, para ajudar as empresas a identificar e atenuar as maiores fontes de emissões
- Abrangendo todas as fontes de material dos activos explorados e não explorados activos em todos os segmentos da cadeia de valor

-Comunidade de prática

- Plataforma para aprendizagem entre pares e partilha de experiências entre peritos do sector

Slide 9

OGMP 2.0 Níveis de relatório:

NÍVEL 1: Relatórios de risco/activos

NÍVEL 2: Emissões Categoria

NÍVEL 3: Nível da fonte de emissão genérica

NÍVEL 4: Nível da fonte de emissão específica

NÍVEL 5: Nível 4 + Reconciliação da medição a nível do local

NORMA DE OURO:

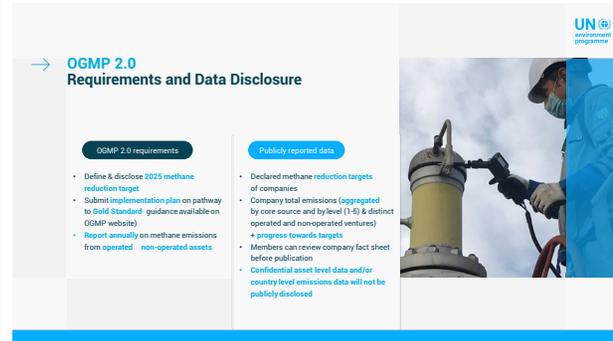
Comunicar todos os activos materiais ao nível 4 com esforços demonstráveis para passar ao nível 5.

MÓDULO 2b

Slide 10



Slide 11



Slide 12



Slide 10

OGMP 2.0 Cronograma de apresentação de relatórios

Ano 0

Ano 1: A Empresa adere às OGMP

Ano 2

Ano 3: As empresas associadas atingem a norma de ouro para os activos explorados com base nos dados do ano anterior

Ano 4

Ano 5: Empresas associadas alcançar a norma de ouro para os activos não-operacionais com base nos dados do ano anterior

Slide 11

OGMP 2.0 Requisitos e divulgação de dados

- Definir e divulgar o objectivo de redução do metano para 2025
- Apresentar um plano de implementação da via para a norma de ouro (orientações disponíveis no sítio Web das OGMP)
- Relatório anual sobre as emissões de metano dos activos explorados e não explorados

Slide 12

Objectivos de desempenho da empresa

-Objectivos de desempenho individuais para cada empresa - a comunicar e a aumentar com o tempo

-Objectivos recomendados pelo PNUA para a indústria no seu conjunto

-Quer se trate de intensidade ou de objectivo absoluto

-São desejáveis objectivos para os activos não explorados

-A empresa escolhe o seu próprio objectivo!

MÓDULO 2b

Slide 13

OGMP 2.0 Guidance

- Guidance documents and reporting templates developed by Task Forces, integrating inputs from all companies through mirror groups
- Approved by Steering Group by consensus after 2 week no-objection period
- All guidance is principles-based rather than rules-based and relies on operators' judgement
- All guidance is available on the OGMP 2.0 website under 'Resources' section

Slide 14

OGMP 2.0 Guidance

Technical Guidance Documents on how to meet reporting requirements for most common material sources

Natural gas driven pneumatic controllers, sensors and measurement devices	Oil/gas dehydrators	Gas well hydraulic fracture completion venting/flaring	Incidents, third party damage, and energy storage
Fluegas component and equipment leaks	Unstabilized liquid storage tanks	Flare efficiency	Level 1 and 2 reporting
Centrifugal compressor shaft seals (wet and dry seals)	Gas well liquids unloading	Incomplete combustion	Leak & Permian Perm Underground Pipes
Recompressing compressors	Oil well catcracked venting/flaring	Purging and venting, starts and stops and other process and maintenance vents	General TOG

Slide 15

OGMP 2.0 Guidance

Uncertainty & Reconciliation Guidance

The U&R guidance offers considerations for operators to approach L&I inventory and L&I estimate development, including reconciliation, but is not prescriptive.

Reconciliation: process of comparing source level (Level 4) inventory with independent site level measurements to produce level 5 asset emission estimates

Reporting Templates & Associated Guidance

All guidance is available on the OGMP 2.0 website under 'Resources' section

Slide 13

Directrizes de OGMP 2.0

- Documentos de orientação e modelos de relatórios desenvolvidos por grupos de trabalho, integrando contributos de todas as empresas através de grupos-espelho.
- Aprovado por consenso pelo Grupo Director após um período de 2 semanas sem objecções.
- Todas as orientações são baseadas em princípios e não em regras e dependem da apreciação dos operadores.
- Todas as orientações estão disponíveis no website OGMP 2.0 na secção "Recursos".

Slide 14

Directrizes de OGMP 2.0

- Documentos de orientação técnica sobre como cumprir os requisitos de comunicação para as fontes de materiais mais comuns

Slide 15

Directrizes de OGMP 2.0

- Incerteza & Orientação de reconciliação
- Modelos de relatórios e orientação associada

MÓDULO 2b

Slide 16

→ **Benefits of joining the OGMP 2.0**



Credibility & Transparency

- Demonstrating commitment to Paris Agreement & Global Methane Pledge
- Providing confidence to regulators, investors & general public that members manage emissions responsibly & progress towards announced targets

Knowledge & Experience Sharing

- OGMP 2.0 members continuously challenged & advised by key stakeholders (e.g. EC, EDF, UNEP) > recognised as methane management leaders & valuable voice in policy discussions
- Representing industry voice in IMED's advisory council
- OGMP 2.0 is a community of practice: knowledge, experience & best practice sharing platform through annual implementation conferences & quarterly technical workshops
- Participating in writing OGMP 2.0 rules which might ultimately become industry guidance
- Teaming up on complex topics (e.g. UR Guidance, pilots on L4/L5 measurement technologies & approaches)
- Being notified about any major leaks detected by MARS at the very beginning of the formal notification process to allow for swift mitigation on the ground

Slide 17

→ **Flexibility associated with OGMP 2.0 membership**



Recognition that measurement methodologies & technologies still emergent and experience continuous improvements > flexible approach.

Phase1 Approach: different timeline to reach Gold Standard (GS) for operated (3 years) and non-operated joint ventures (5 years) > recognising need to phase measurement approaches in operated assets > possible difficulties in getting NOJVs data.

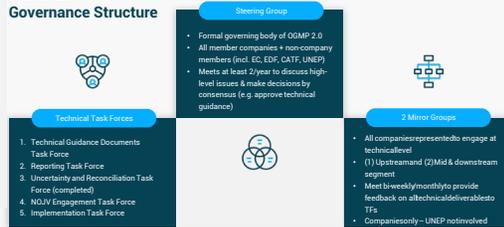
Companies do not lose GS if they do not manage to receive NOJVs data, as long as they demonstrate reasonable efforts to obtain it.

Companies not reaching GS within timeline do not lose OGMP 2.0 membership.

Companies encouraged to focus efforts on most common industrial sources of emissions (as reflected in TGDs & materiality rule).

Slide 18

→ **OGMP 2.0 Governance Structure**



Steering Group

- Formal governing body of OGMP 2.0
- All member companies + non-company members (incl. EC, EDF, CATP, UNEP)
- Meets at least 2/year to discuss high-level issues & make decisions by consensus (e.g. approve technical guidance)

Technical Task Forces

1. Technical Guidance Documents Task Force
2. Reporting Task Force
3. Uncertainty and Reconciliation Task Force (completed)
4. NOJV Engagement Task Force
5. Implementation Task Force

2 Mirror Groups

- All companies represented to engage at technical level
- (1) Upstream and (2) Mid & downstream segment
- Meet biweekly/monthly provide feedback on all technical deliverables TAs
- Companies only – UNEP not involved

Slide 16

Vantagens de aderir ao OGMP 2.0

-Credibilidade e transparência

- Demonstrar o compromisso com o Acordo de Paris e o Compromisso Global de Metano

-Partilha de conhecimentos e experiências

- OGMP 2.0 é uma comunidade de prática: plataforma de partilha de conhecimentos, experiências e melhores práticas através de conferências anuais de implementação e workshops técnicos trimestrais

Slide 17

Flexibilidade associada à adesão às OGMP 2.0

-Reconhecimento de que as metodologias e tecnologias de medição ainda são emergentes e estão em constante aperfeiçoamento > abordagem flexível.

Slide 18

OGMP 2.0 Estrutura de governação

-Grupos de trabalho técnicos

1. Documentos de orientação do Grupo de trabalho técnico
2. Grupo de trabalho para a elaboração de relatórios
3. Grupo de Trabalho sobre Incerteza e Reconciliação (concluído)
4. Grupo de Trabalho de Envolvimento NOJV
5. Grupo de trabalho de implementação

-Grupo Director

- Órgão de direção formal das OGMP 2.0

-2 grupos de espelhos

- Todas as empresas representadas devem empenhar-se a nível técnico

MÓDULO 2b

Slide 19

→ **How to join the OGMP 2.0?**

UN Environment Programme

No fee associated with joining

Companies sign a MoU with UNEP to formally express adherence to OGMP 2.0 Reporting Framework (annexed to MoU)

Once company related information is completed in the MoU, it is signed by UNEP first (- two weeks) and then shared for company's countersignature

Once MoU is countersigned, the company officially becomes OGMP 2.0 member - it is represented in the Steering Group and introduced to mirror groups.

After signing the MoU, UNEP organizes an introductory call with the new member to discuss reporting requirements & answer technical questions.

Slide 19

Como aderir ao OGMP 2.0?

- Nenhuma taxa associada com a adesão.
- As empresas assinam um Memorando de Entendimento com o PNUA para expressar formalmente a adesão ao Quadro de Relatórios OGMP 2.0 (anexo ao Memorando de Entendimento).
- Quando as informações relativas à empresa são completadas no MoU, este é assinado primeiro pelo PNUA (~ duas semanas) e depois partilhado para a contra-assinatura da empresa.
- Após a assinatura do Memorando de Entendimento, a empresa torna-se oficialmente membro do OGMP 2.0 - é representada no Grupo de Direção e introduzida nos grupos espelho.
- Após a assinatura do MoU, o PNUA organiza uma chamada introdutória com o novo membro para discutir os requisitos de comunicação e responder a questões técnicas.

MÓDULO 3a

INGLÊS	PORTUGUÊS	NOTAS
<p>MODULE 3a: Methane mitigation</p> <p>Slide 1 Methane mitigation</p> <p>Slide 2 Review of the Pre-Live session Quiz</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. What is the definition of a project with a negative abatement cost? <ol style="list-style-type: none"> a) The economic benefit of the project exceeds the costs of the project over its lifetime. In other terms the Net Present Value of the project is positive. It is often called "Project with no-net costs" b) The economic benefit of the project is lower than the costs of the project over its lifetime. In other terms the Net Present Value of the project is negative. 2. What is the global methane abatement potential at no-net cost globally (according to the IEA)? <ol style="list-style-type: none"> a) 7 Mt of Methane or 11 bcm of natural gas b) 20 Mt of Methane or 33 bcm of natural gas c) 33 Mt of Methane or 55 bcm of natural gas 3. What are the different steps for a Leak detection and repair campaign? <ol style="list-style-type: none"> a) Detect, Measure, repair b) Detect, tag, repair, check c) Detect, tag, repair, check, repeat 4. What is typically the largest abatement potential? <ol style="list-style-type: none"> a) The leaks b) The un-stabilized liquid storage tanks c) The compressor vents d) The super-emitters <p>From your experience, what are the key barriers to methane mitigation in your country?</p>	<p>MÓDULO 3a: Mitigação do metano</p> <p>Slide 1 Mitigação do metano</p> <p>Slide 2 Revisão do Questionário Pré-Sessão em directo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Qual é a definição de um projecto com um custo de redução negativo? <ol style="list-style-type: none"> a) O benefício económico do projecto excede os custos do projecto durante o seu ciclo de vida. Por outras palavras, o valor actual líquido do projecto é positivo. É frequentemente designado por "projecto com custos líquidos nulos" b) O benefício económico do projecto é inferior aos custos do projecto durante o seu ciclo de vida. Por outras palavras, o valor actual líquido do projecto é negativo. 2. Qual é o potencial global de redução do metano a custo zero a nível mundial (de acordo com a AIE)? <ol style="list-style-type: none"> a) 7 Mt de metano ou 11 bcm de gás natural b) 20 Mt de metano ou 33 bcm de gás natural c) 33 Mt de metano ou 55 bcm de gás natural 3. Quais são as diferentes etapas de uma campanha de deteção e reparação de fugas? <ol style="list-style-type: none"> a) Detectar, medir, reparar b) Detectar, marcar, reparar, verificar c) Detectar, marcar, reparar, verificar, repetir 4. Qual é normalmente o maior potencial de redução? <ol style="list-style-type: none"> a) As fugas b) Os tanques de armazenamento de líquidos não estabilizados c) As saídas de ar dos compressores d) Os super-emissores 	

MÓDULO 3a

<p>Slide 3 - Wooclap (Instructions to connect to Wooclap)</p> <p>Slide 4 Which type of holidays do you prefer?</p> <ul style="list-style-type: none">- At the mountain- Near the sea- At home- At the office <p>Slide 5 Can you find the right mitigation option to each emission source?</p> <p>Emission source (not in right order)</p> <ul style="list-style-type: none">- Connector leaks- Compressor seal vent- Gas flare- Natural gas driven pumps- unstabilized tank emissions <p>Mitigation option (not in right order)</p> <ul style="list-style-type: none">- Electric pumps- Systematic and regular leak detection and repair- Re-route the vent for productive use or to the gas flare- Vapor recovery System- Design and maintenance of the flare ignition and knock out system <p>Slide 6 What is the total methane abatement potential which is technically feasible? (in kt)</p> <p>Slide 7 (Wooclap)</p>	<p>Com base na sua experiência, quais são as principais barreiras à mitigação do metano no seu país?</p> <p>Slide 3 - Wooclap (Instruções para aceder ao Wooclap)</p> <p>Slide 4 Que tipo de férias prefere?</p> <ul style="list-style-type: none">- Na montanha- Perto do mar- Em casa- No escritório <p>Slide 5 Consegue encontrar a opção de mitigação correcta para cada fonte de emissão?</p> <p>Fonte de emissão (não na ordem correcta)</p> <ul style="list-style-type: none">- Fugas nos conectores- Fuga do vedante do compressor- Queima de gás- Bombas accionadas a gás natural- Emissões de tanques não estabilizados <p>Opção de mitigação (não na ordem correcta)</p> <ul style="list-style-type: none">- Bombas eléctricas- Detecção e reparação sistemática e regular de fugas- Redireccionar a ventilação para uma utilização produtiva ou para a queima de gás- Sistema de recuperação de vapor- Conceção e manutenção do sistema de ignição e de eliminação do queimador <p>Slide 6 Qual é o potencial total de redução de metano que é tecnicamente viável? (em kt)</p> <p>Slide 7 (Wooclap)</p>	
---	--	--

MÓDULO 3a

<p>Slide 8 (Review of answer)</p> <p>Slide 9 What is the methane abatement potential which can be mitigated at no net cost? (in kt)</p> <p>Slide 10 Wooclap</p> <p>Slide 11 (Review of answer)</p> <p>Slide 12 The Global Warming Potential (GWP) of methane (20 years) is 82.5. What is the methane abatement potential in million tonnes of CO₂-equivalent which can be mitigated at no cost?</p> <p>Slide 13 (Wooclap)</p> <p>Slide 14 (Review of answer)</p> <p>Slide 15 What will be (qualitatively) the effect of increasing the gas price on the total abatement potential at no net cost?</p> <ul style="list-style-type: none">- It increases the abatement potential at no net cost- It decreases the abatement potential at no net cost <p>Slide 16 (Wooclap)</p>	<p>Slide 8 (Revisão da resposta)</p> <p>Slide 9 Qual é o potencial de redução do metano que pode ser mitigado sem custos líquidos? (em kt)</p> <p>Slide 10 Wooclap</p> <p>Slide 11 (Revisão da resposta)</p> <p>Slide 12 O potencial aquecimento global (GWP) do metano (20 anos) é de 82,5. Qual é o potencial de redução do metano, em milhões de toneladas de equivalente CO₂, que pode ser mitigado sem custos?</p> <p>Slide 13 (Wooclap)</p> <p>Slide 14 (Revisão da resposta)</p> <p>Slide 15 Qual será (qualitativamente) o efeito do aumento do preço do gás no potencial total de redução sem custos líquidos?</p> <ul style="list-style-type: none">- Aumenta o potencial de redução sem custos líquidos- Diminui o potencial de redução sem custos líquidos <p>Slide 16 (Wooclap)</p>	
---	---	--

MÓDULO 3a

Slide 17

Let's compare a few (hypothetical) abatement options?

	Mitigation Option	Abatement Cost (USD/tCO _{2eq})	Abatement Potential (tCO _{2eq})
1	Implement leak detection and repair programs	-2	700
2	Install Vapor Recovery Units on storage tanks	5	400
3	Replace distribution pipeline to reduce leakage	100	100
4	Utilize gas from the gas flares larger than 0.1 bcm/year	-10	100
5	Utilize gas from the gas flares smaller than 0.1 bcm/year	20	300
6	Implement energy efficiency measures at compressor stations	2	50

Which two measures would you prioritize? What is your rationale?

Slide 18

Key take aways

- Methane mitigation can contribute to reaching NDC target at a lower cost
- A methane management plan is a combination of complementary elements
- National reforms can support deep cuts in emissions

Slide 17

Vamos comparar algumas opções (hipotéticas) de mitigação?

	Opção de Mitigação	Custo de redução (USD/tCO _{2eq})	Potencial redução (tCO _{2eq})
1	Implementar programas de detecção e reparação de fugas	-2	700
2	Instalar unidades de recuperação de vapor em tanques de armazenamento	5	400
3	Substituir a tubagem de distribuição para reduzir as fugas	100	100
4	Utilizar o gás das chamas de gás com mais de 0,1 bcm/ano	-10	100
5	Utilizar o gás das chamas de gás inferior a 0,1 bcm/ano	20	300
6	Implementar medidas de eficiência energética nas estações de compressão	2	50

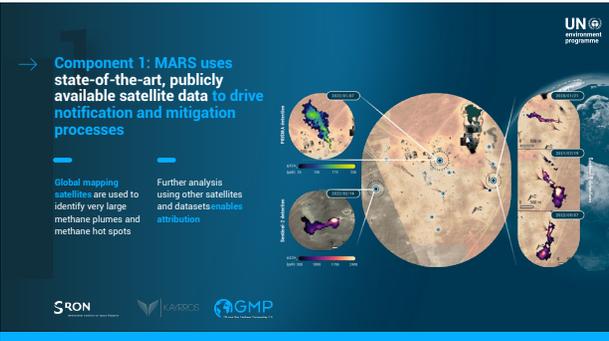
Quais são as duas medidas a que daria prioridade? Qual é a sua justificação?

Slide 18

Principais conclusões

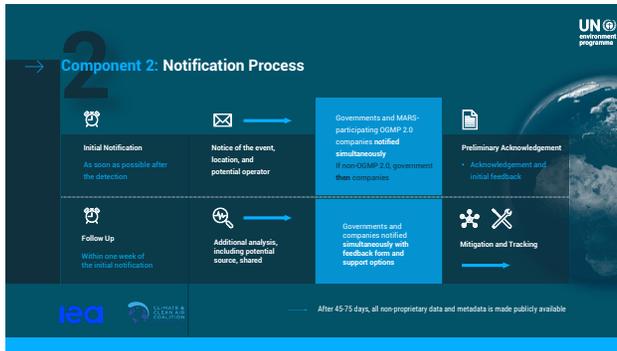
- A mitigação do metano pode contribuir para atingir o objectivo NDC a um custo mais baixo
- Um plano de gestão do metano é uma combinação de elementos complementares
- As reformas nacionais podem apoiar cortes profundos nas emissões

MÓDULO 3b

INGLÊS	PORTUGUÊS	NOTAS
<p>MODULE 3b: Methane Alert and Response System</p> <p>Slide 1</p>  <p>→ IMEO's MARS uses satellites to provide open, reliable and actionable data to stakeholders</p> <p>Component 1 — Detect and Attribute</p> <p>Component 2 — Notify and Engage Stakeholders</p> <p>Component 3 — Stakeholders Take Action</p> <p>Component 4 — Track, Learn, Collaborate, Improve</p> <p>Slide 2</p>  <p>→ Component 1: MARS uses state-of-the-art, publicly available satellite data to drive notification and mitigation processes</p> <p>Global mapping satellites are used to identify very large methane plumes and methane hot spots</p> <p>Further analysis using other satellites and datasets enables attribution</p> <p>Area flux mappers</p> <p>Point source mappers</p> <p>Methane Observations from Space</p> <p>Slide 3</p>  <p>→ Component 1: MARS uses state-of-the-art, publicly available satellite data to drive notification and mitigation processes</p> <p>Global mapping satellites are used to identify very large methane plumes and methane hot spots</p> <p>Further analysis using other satellites and datasets enables attribution</p>	<p>MÓDULO 3b: Sistema de Alerta e Resposta de metano</p> <p>Slide 1</p> <p>O MARS da IMEO utiliza satélites para prestar serviços abertos e fiáveis e dados accionáveis para os intervenientes.</p> <p>Slide 2</p> <p>Componente 1: O MARS utiliza dados de satélite de última geração, publicamente disponíveis, para orientar os processos de notificação e mitigação.</p> <ul style="list-style-type: none"> Os satélites de cartografia global são utilizados para identificar plumas de metano muito grandes e pontos quentes de metano. Uma análise mais aprofundada com recurso a outros satélites e conjuntos de dados permite a atribuição. <p>Slide 3</p> <p>Igual ao diapositivo anterior</p>	

MÓDULO 3b

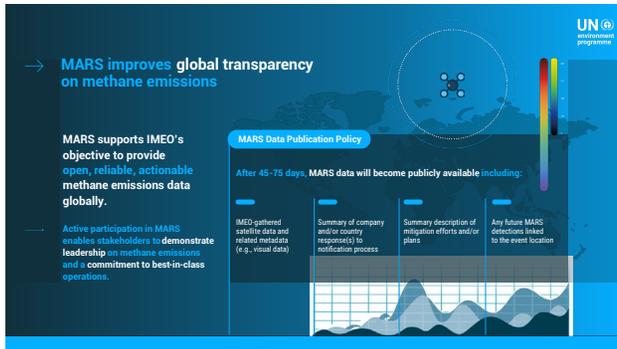
Slide 4



Slide 4

Componente 2: Processo de notificação MARS (inicial e completa)

Slide 5



Slide 5

MARS melhora a transparência global sobre as emissões de metano.

- A MARS apoia o objectivo da IMEO de fornecer dados abertos, fiáveis e accionáveis sobre as emissões de metano a nível mundial.
- Participação activa no MARS permite que aos intervenientes demonstrem liderança em matéria de emissões de metano e um compromisso com as melhores operações da sua classe.

Slide 6



Slide 6

Os dados MARS tornar-se-ão públicos ainda este ano

MÓDULO 3b

Slide 7

→ **UNEP invites stakeholders to participate in MARS**

Governments work collaboratively with IMEO and its partners to identify focal points in the government to respond to any detected events, and to develop a process for response.

OGMP 2.0 member companies willing to participate in MARS share facility locations with UNEP to enable the localization of events and rapid mitigation action.

Non-OGMP 2.0 companies should join OGMP 2.0 to participate in MARS pilot.

Benefits include:

- Receive timely and direct notifications from MARS on large emission events.
- Access to support services from MARS partners, including potential assistance with assessing mitigation opportunities and support for mitigation actions.

UN environment programme

Slide 7

Pergunta 5: Seleccione as características-chave típicas dos projectos de redução do metano? (Clique em todos os que se aplicam)

- Requerem um investimento relativamente modesto
- Aproveitam as tecnologias existentes e maduras
- Podem ser implementados num curto espaço de tempo
- Permitem poupar gás natural

MÓDULO 4a

INGLÊS	PORTUGUÊS	NOTAS
<p>MODULE 4a: Advanced upstream methane emissions</p> <p>Slide 1 Methane mitigation</p> <p>Slide 2 Review of the Pre-Live session Quiz 1. When reviewing methane measurement technologies, 3 dimensions need to be considered. What are these 3 dimensions?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) The sensor dimension; The placement dimension; The input dimension. b) The sensor dimension; The placement dimension; The calculation dimension. c) The technical dimension; The placement dimension; The input dimension. d) The sensor dimension; The input dimension; The calculation dimension. <p>Slide 3 (Review of answer)</p> <p>Slide 4 2. Drones can be classified into two families. What are they? Which class of drones is there more experience with?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Multicopter high range drones; Fixed wing small range drones; More experience with Fixed wing small range drones. b) Multicopter close range drones; Fixed wing short range drones; More experience with Fixed wing short range drones. c) Multicopter close range drones; Fixed wing long range drones; More experience with Multicopter close range drones. 	<p>MÓDULO 4a: Emissões avançadas de metano a montante</p> <p>Slide 1 Mitigação do metano</p> <p>Slide 2 Revisão do questionário da sessão prévia em directo 1. Ao analisar as tecnologias de medição do metano, é necessário ter em conta 3 dimensões. Quais são essas 3 dimensões?</p> <ul style="list-style-type: none"> e) A dimensão do sensor; A dimensão da colocação; A dimensão da entrada. f) A dimensão do sensor; A dimensão da colocação; A dimensão do cálculo. g) A dimensão técnica; A dimensão de colocação; A dimensão de entrada. h) A dimensão do sensor; A dimensão de entrada; A dimensão de cálculo. <p>Slide 3 (Revisão da resposta)</p> <p>Slide 4 2. Os drones podem ser classificados em duas famílias. Quais são? Qual é a classe de drones com que há mais experiência?</p> <ul style="list-style-type: none"> e) Drones multicopteros de grande alcance; Drones de asa fixa de pequeno alcance; Mais experiência com drones de asa fixa de pequeno alcance. f) Drones multicopteros de curto alcance; Drones de asa fixa de curto alcance; Mais experiência com drones de asa fixa de curto alcance. 	

MÓDULO 4a

- d) Multicopter high range drones; Fixed wing small range drones; More experience with Multicopter high range drones

Slide 5

(Review of answer)

Slide 6

3. What is the name of the existing satellite that has the lowest minimum detection level?

- a) GOSAT
- b) Sentinel 5P TROPOMI
- c) GOSAT-2
- d) GHGSAT- C1

4. Why is LDAR (Leak detection and repair) a key element of methane management?

- a) LDAR has a very short payback period
- b) Leaks represent a large share of emissions
- c) Regular LDAR can help identify some of the large emitters
- d) All of the above

5. Increasing the frequency of LDAR survey results in what?

- a) Increases number of leaks appearing over time
- b) Reduces emissions over time
- c) Increases emissions over time
- d) Increases abatement cost
- e) A and D
- f) B and D

6. What is the major reason for leak rates in gas reciprocating compressors increase? What can be done about it?

- g) Drones multicópteros de curto alcance; Drones de asa fixa de longo alcance; Mais experiência com drones multicópteros de curto alcance.
- h) Drones multicópteros de grande alcance; Drones de asa fixa de pequeno alcance; Mais experiência com drones multicópteros de grande alcance

Slide 5

(Revisão da resposta)

Slide 6

3. Qual é o nome do satélite existente que tem o nível mínimo de detecção mais baixo?

- e) GOSAT
- f) Sentinel 5P TROPOMI
- g) GOSAT-2
- h) GHGSAT- C1

4. Porque é que o LDAR (detecção e reparação de fugas) é um elemento-chave da gestão do metano?

- e) O LDAR tem um período de retorno muito curto
- f) As fugas representam uma grande parte das emissões
- g) O LDAR regular pode ajudar a identificar alguns dos grandes emissores
- h) Todas as opções anteriores

5. Qual é resultado do aumento da frequência dos inquéritos LDAR?

- g) Aumenta o número de fugas que aparecem ao longo do tempo
- h) Reduz as emissões ao longo do tempo
- i) Aumenta as emissões ao longo do tempo
- j) Aumenta o custo de redução
- k) A e D
- l) B e D

MÓDULO 4a

- a) Wearing of packing rings due to aging of compressor; Replace rings or rods when they are leaking excessively.
- b) Wearing of cylinder; Replace the compressor cylinder.
- c) Wearing of packing rings due to aging of compressor; seal the gaps in the compressor if they are leaking excessively.
- d) All of the above.

Slide 7

7. How can methane emissions from storage tanks be reduced?

- a) By sealing the storage tanks during operation.
- b) By venting the gases to the atmosphere, formed in the storage tank over time.
- c) By installing vapor recovery unit.
- d) None of the above.

8. Natural-gas driven pneumatic controllers are widely used. They emit methane. What are some of the zero-emission solutions to replace natural-gas driven controllers?

- a) Convert pneumatic controllers to electric controllers
- b) Recover vented gas (Vent recovery)
- c) Replace natural gas with air.
- d) All of the above.
- e) None of the above.

9. How can emissions be avoided from pipelines?

- a) Avoid depressurization of pipelines by using hot taps.
- b) Use inline inspection tools.

6. Qual é a principal razão para o aumento das taxas de fuga nos compressores alternativos de gás? O que é que pode ser feito para o evitar?

- e) Desgaste dos anéis de empanque devido ao envelhecimento do compressor; Substituir os anéis ou as hastes quando têm fugas excessivas.
- f) Desgaste do cilindro; Substituir o cilindro do compressor.
- g) Desgaste dos anéis de empanque devido ao envelhecimento do compressor; vedar as aberturas no compressor se estiverem a apresentar fugas excessivas.
- h) Todas as anteriores.

Slide 7

7. Como reduzir as emissões de metano dos tanques de armazenamento?

- e) Selando os tanques de armazenamento durante o funcionamento.
- f) Através da ventilação dos gases para a atmosfera, formados no depósito ao longo do tempo.
- g) Instalando uma unidade de recuperação de vapor.
- h) Nenhuma das anteriores.

8. Os controladores pneumáticos accionados por gás natural são muito utilizados. Estes emitem metano. Quais são algumas das soluções de emissões zero para substituir os controladores accionados por gás natural?

- f) Converter controladores pneumáticos em controladores eléctricos
- g) Recuperação de gás ventilado (Vent recovery)
- h) Substituir o gás natural por ar.
- i) Todas as anteriores.
- j) Nenhuma das anteriores.

MÓDULO 4a

- c) Vent to the atmosphere.
- d) Flare gas.
- e) A and B
- f) A and D

Slide 8 - Wooclap

Questions: Do you have questions from the pre-recorded presentations?

Slide 9

Between the methane detection technologies that was briefly discussed in module 3, which one do you have experience with?

- Handheld detection equipment (OGI camera, laser methane detector, etc.)
- Fixed methane sensors installed at the facility
- Aerial methane detection technologies (drones, plane, satelite...)
- None of them

Slide 10

Which detection & quantification technology is useful for which purpose?

Technologies (not in right order)

- Fixed sensors
- Satelite methane detection
- Handheld leak detection & quantification
- Drone measurement

Purposes (not in right order)

- Continuous monitoring

9. Como podem ser evitadas as emissões das condutas?

- g) Evitar a despressurização das condutas através da utilização de torneiras quentes.
- h) Utilizar ferramentas de inspeção em linha.
- i) Ventilação para a atmosfera.
- j) Gás de combustão.
- k) A e B
- l) A e D

Slide 8 - Wooclap

Perguntas: Tem perguntas sobre as apresentações pré-gravadas?

Slide 9

Entre as tecnologias de detecção de metano que foram brevemente discutidas no módulo 3, com qual delas tem experiência?

- Equipamento de detecção portátil (câmara OGI, detetor laser de metano, etc.)
- Sensores fixos de metano instalados na instalação
- Tecnologias de detecção aérea de metano (drones, aviões, satélites...)
- Nenhum

Slide 10

Que tecnologia de detecção e quantificação é útil para que fim?

Tecnologias (não na ordem correcta)

- Sensores fixos
- Detecção de metano por satélite
- Detecção e quantificação de fugas com um dispositivo portátil
- Medição com drones

Objectivos (não na ordem correcta)

- Controlo contínuo

MÓDULO 4a

- Identify if an area has a "super emitter" facility
- Component/equipment level emission rates
- Estimate total facility emission rate

Slide 11

Which of these is a result of satellite methane detection?

Slide 12

If you have a wide range of operations but want to direct your focus on the "low-hanging fruit" first, what would be the most effective approach? Let's have an open discussion. What is your rationale. What are the alternatives?

Slide 13

What mitigation option would you recommend for this emission source

- Installing vapour recovery units
- Systematic leak detection & repair
- Replacing the sealing
- 1&2
- 2&3

Slide 14

What mitigation option would you recommend for this emission source

- Installing vapour recovery units
- Systematic leak detection & repair

- Identificar se uma área tem uma instalação "superemissora"
- Taxas de emissão ao nível do componente/equipamento
- Estimativa da taxa de emissão total da instalação

Slide 11

Qual destes é um resultado da detecção de metano por satélite?

Slide 12

Se tiver uma vasta gama de operações, mas quiser concentrar-se primeiro nos "frutos mais fáceis", qual seria a abordagem mais eficaz? Vamos ter uma discussão aberta. Qual é o vosso raciocínio? Quais são as alternativas?

Slide 13

Que opção de mitigação recomendaria para esta fonte de emissão?

- Instalação de unidades de recuperação de vapor
- Detecção e reparação sistemática de fugas
- Substituição da junta de estanquidade
- 1&2
- 2&3

Slide 14

Que opção de mitigação recomendaria para esta fonte de emissão?

- Instalação de unidades de recuperação de vapor

MÓDULO 4a

- Replacing the sealing

Slide 15

(Diagram of operation of vapour recovery unit - VRU)

Slide 16

(The economics of a VRU)

Slide 17

What is correct regarding LDAR?

- There is no need to verify effectiveness of the repairs for many years.
- Drones are the best way of checking repaired components are not leaking any more
- Handheld devices (e.g. OGI camera) are the best way of checking effectiveness of repairs

Slide 18

What is correct regarding LDAR?

- It is always best to internalize LDAR
- It is always best to have a third-party LDAR service provider
- The best solution varies with respect to the situation

Slide 19

Increasing frequency of LDAR usually...

- Doesn't reduce emissions but reduces abatement costs
- Reduces emissions but increases abatement costs

- Detecção e reparação sistemática de fugas
- Substituição da selagem

Slide 15

(Diagrama de funcionamento da unidade de recuperação de vapor - VRU)

Slide 16

(A economia de uma VRU)

Slide 17

O que é correcto em relação ao LDAR?

- Não é necessário verificar a eficácia das reparações durante muitos anos.
- Os drones são a melhor forma de verificar se os componentes reparados já não têm fugas
- Os dispositivos portáteis (por exemplo, câmara OGI) são a melhor forma de verificar a eficácia das reparações

Slide 18

O que é correto em relação ao LDAR?

- É sempre melhor interiorizar o LDAR
- É sempre melhor ter um fornecedor de serviços LDAR externo
- A melhor solução varia consoante a situação

Slide 19

O aumento da frequência de LDAR geralmente...

- Não reduz as emissões mas reduz os custos de redução
- Reduz as emissões mas aumenta os custos de redução

MÓDULO 4a

- Doesn't reduce emissions and reduces abatement costs

Slide 20

Leak Detection and repair is a key element of methane management.

Detect, tag, repair, check... repeat.

Why?

- Leaks represents typically a large share of the emissions
- LDAR is a «no brainer», the payback period is typically very short
- Regular LDAR can help identify some of the super- emitters
- LDAR increases the awareness of the methane challenge in organizations

Slide 21

Which mitigation measure for which emission source?

Emission source (not in order)

- Centrifugal compressors
- Reciprocating gas compressors
- Pneumatic controllers
- Storage tanks

Mitigation measure (not in order)

- Use of instrument air
- Dry seal option
- Regularly replacing rod packings
- Vapour recovery units

- Não reduz as emissões e reduz os custos de redução

Slide 20

A detecção e reparação de fugas é um elemento-chave da gestão do metano.

Detectar, marcar, reparar, verificar... repetir.

Porquê?

- As fugas representam normalmente uma grande parte das emissões
- A LDAR é uma solução simples, o período de retorno do investimento é normalmente muito curto
- O LDAR regular pode ajudar a identificar alguns dos super-emissores
- A LDAR aumenta a sensibilização das organizações para o desafio do metano

Slide 21

Que medida de mitigação para que fonte de emissão?

Fonte de emissão (não por ordem)

- Compressores centrífugos
- Compressores de gás alternativos
- Controladores pneumáticos
- Tanques de armazenamento

Medida de mitigação (não por ordem)

- Utilização de ar para instrumentos
- Opção de vedação a seco
- Substituição regular dos empanques das hastes
- Unidades de recuperação de vapor

MÓDULO 4a

Slide 22

Leak from centrifugal compressors wet seals

Typical leak rates :

The amount of emissions dependant on the operating conditions from 1000 to more than 5000 l/min.

A case study indicated that for a medium size (6-inch shaft) compressor working 8,000 hours a year, emissions were around 1.28 MMm³ per year.

Slide 23

Dry seals

1. Dry seal springs press the stationary ring in the seal housing against the rotating ring when the compressor is not rotating
2. At high rotation speed, gas is pumped between the seal rings creating a high pressure barrier to leakage
3. Only a very small amount of gas escapes through the gap
4. 2 seals are often used in tandem

Slide 24

Magnitudes, reductions and costs

Slide 25

Rate effectiveness of these measures to reduce methane emissions from flaring (1to5★)

- Advanced ignition system
- Design of the knockout drum (to retrieve hydrocarbon liquids)
- Stop flaring (utilization of flared gas)
- Enclosed flare system

Slide 22

Fuga dos vedantes húmidos dos compressores centrífugos

Taxas de fuga típicas:

A quantidade de emissões depende das condições de funcionamento de 1000 a mais de 5000 l/min.

Um estudo de caso indicou que, para um compressor de tamanho médio (veio de 6 polegadas) a funcionar 8.000 horas por ano, as emissões eram de cerca de 1,28 MMm³ por ano.

Slide 23

Vedantes secos

5. As molas do vedante seco pressionam o anel estacionário na caixa do vedante contra o anel rotativo quando o compressor não está a rodar
6. A alta velocidade de rotação, o gás é bombeado entre os anéis de vedação, criando uma barreira de alta pressão contra fugas
7. Apenas uma quantidade muito pequena de gás escapa através da abertura
8. 2 vedantes são frequentemente utilizados em conjunto

Slide 24

Magnitudes, reduções e custos

Slide 25

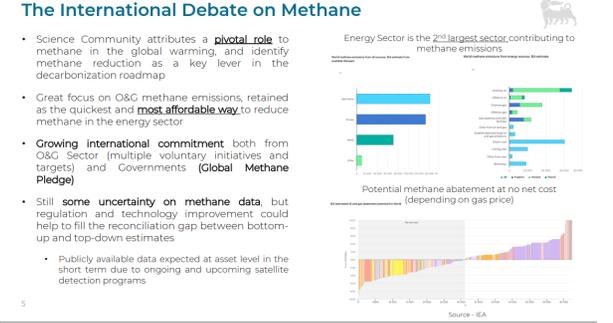
Avaliar a eficácia destas medidas para reduzir as emissões de metano provenientes da queima de gás (1 a 5★)

- Sistema de ignição avançado
- Concepção do tambor de arranque (para recuperar os hidrocarbonetos líquidos)

MÓDULO 4a

<p>Slide 26 In your country, which two mitigation measures would you prioritize? What is your rationale?</p>	<ul style="list-style-type: none">- Acabar com a queima (utilização do gás queimado)- Sistema de queimador fechado <p>Slide 26 No seu país, quais são as duas medidas de mitigação a que daria prioridade? Qual é o motivo?</p>	
---	---	--

MÓDULO 4b

INGLÊS	PORTUGUÊS	NOTAS
<p>MODULE 4b: ENI case study - How a leading IOC is managing methane emissions</p> <p>Slide 1</p>  <p>Slide 2</p> <p>Company Profile</p>  <p>Slide 3</p> <p>The International Debate on Methane</p> <ul style="list-style-type: none"> Science Community attributes a pivotal role to methane in the global warming, and identify methane reduction as a key lever in the decarbonization roadmap Great focus on O&G methane emissions, retained as the quickest and most affordable way to reduce methane in the energy sector Growing international commitment both from O&G Sector (multiple voluntary initiatives and targets) and Governments (Global Methane Pledge) Still some uncertainty on methane data, but regulation and technology improvement could help to fill the reconciliation gap between bottom-up and top-down estimates <ul style="list-style-type: none"> Publicly available data expected at asset level in the short term due to ongoing and upcoming satellite detection programs 	<p>MÓDULO 4b: Estudo de caso da ENI - Como um COI líder está a gerir as emissões de metano</p> <p>Slide 1</p> <p>Visão Geral - Emissões de Metano & Eni Caminho de descarbonização</p> <p>Slide 2</p> <p>Perfil de companhia</p> <p>Slide 3</p> <p>O debate internacional sobre o metano: -A Comunidade Científica atribui um papel fundamental ao metano no aquecimento global e identifica a redução do metano como uma alavanca fundamental no roteiro de descarbonização. -Grande foco nas emissões de metano de petróleo e gás, mantido como a maneira mais rápida e acessível de reduzir o metano no setor de energia. -Crescente compromisso internacional tanto de Setor de O&G (múltiplas iniciativas e metas voluntárias) e Governos. -Ainda há alguma incerteza sobre os dados do metano, mas a regulamentação e a melhoria da tecnologia poderiam ajudar a preencher a lacuna de reconciliação entre as estimativas ascendentes e descendentes.</p>	

MÓDULO 4b

Slide 4

The Role of International Partnerships

COLLABORATION BETWEEN O&G COMPANIES, STAKEHOLDERS AND INSTITUTIONS IS PIVOTAL TO STRENGTHEN AND ACCELERATE METHANE REDUCTION STRATEGY



- CEO-Led Partnerships with major IOCs and NOCs
- Collective Upstream methane intensity target – Well below 0.20%
- Launching Aiming for Zero Methane Emissions Initiatives
- Piloting emerging technologies (Focus on Satellite Measurements)

MULTIPLE INITIATIVES EMBRACING TRADE ASSOCIATION, INSTITUTIONS, INTERNATIONAL ORGANIZATIONS AND O&G



- UN-led initiative involving companies and Institutions
- Commitment to achieve gold standard reporting level
- Public Disclosure and Reconciliation (IMEO Report)



- Commitment to reduce, improve performance, accuracy and transparency, support policy
- Knowledge Sharing and toolkits for methane mitigation
- Training for executives and engagement within NOJVs

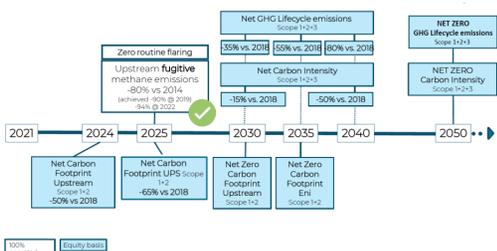


ENI SUPPORTS THE ADOPTION OF METHANE REGULATION IN ORDER TO ENABLE QUICK METHANE MITIGATION

Eni, together with other peers and some of the major organizations in the academic and non-profit world, has shared with the European Commission a series of documents containing short, medium and long-term recommendations for the development of systems and policies that can adequately support the reduction of methane emissions

Slide 5

Eni's Decarbonization Path



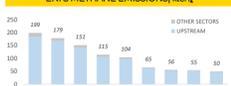
Slide 6

Eni results and commitments

MEASUREMENT, REPORTING AND VERIFICATION

- Implementation of LDAR Monitoring Campaigns allowed Eni to drastically reduce methane emissions since 2014.
- Additional direct measurements campaigns are ongoing, in order to meet the requirements of the OGMP initiative and achieve the reporting "gold standard"
- Methane data are covered by 3rd party independent assurance to ensure robustness and reliability of methane inventory

ENI'S METHANE EMISSIONS | tch₄



MITIGATION

- Flaring Down Projects and combustion efficiency maximization
- Energy management to reduce consumptions (electrification, digitalization, etc)
- Retrofit on brownfields (tanks, compressors, etc) and zero venting minimum requirements for greenfield
- Pushing on LDAR to further reduce fugitives' emissions

UPSTREAM METHANE INTENSITY | %



TECHNOLOGIES AND R&D

- Pilot tests and scouting of new emission detection and estimation technologies underway, according to a holistic approach, through fixed measurement systems (sensors, thermal cameras), drones, airplanes, and satellite surveys.
- The application of several technologies together ensure a good variability in terms of spatial coverage and precision level

Emissions Sources (2022) - %



Slide 4

O papel das parcerias internacionais:

-A colaboração entre empresas de p&g, partes interessadas e instituições é pivotal para fortalecer e acelerar a estratégia de redução de metano.

-Eni apoia a adoção da regulação do metano para permitir o metano rápido mitigação.

-A Eni, juntamente com outros pares e algumas das principais organizações do mundo acadêmico e sem fins lucrativos, partilhou com a Comissão Europeia uma série de documentos contendo recomendações de curto, médio e longo prazo para o desenvolvimento de sistemas e políticas que possam adequadamente apoiar a redução das emissões de metano.

Slide 5

O caminho da descarbonização da Eni

Slide 6

Resultados e compromissos da Eni:

Medição, relatório e verificação:

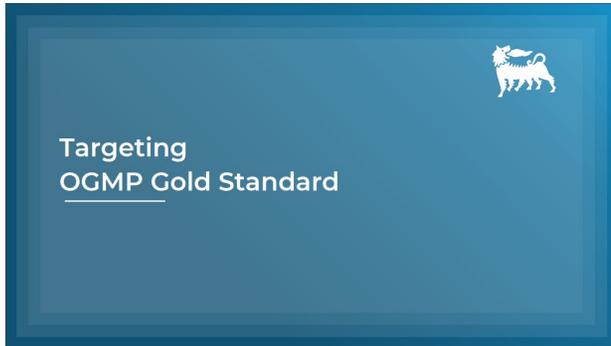
-A implementação de Campanhas de Monitorização LDAR permitiu à Eni reduzir drasticamente as emissões de metano desde 2014.

-Campanhas adicionais de medições diretas estão em andamento, a fim de atender aos requisitos da Iniciativa OGMP e alcançar o "padrão ouro" de relatórios.

-Os dados de metano são cobertos por garantia independente de terceiros para garantir robustez e confiabilidade do inventário de metano.

MÓDULO 4b

Slide 7



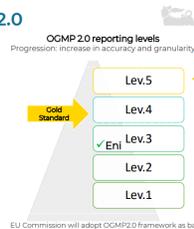
Slide 8

OGMP (Oil & Gas Methane Partnership) 2.0

OGMP 2.0 is measurement-based reporting framework aimed at improving accuracy and transparency of methane emissions for O&G industry

OGMP 2.0 "Gold Standard" requirements for each reporting year:

- Level 4 for all assets with material emissions:
 - Company level: all the assets that contributes to the 95% of company methane emissions.
 - Asset level: 90% of the methane emissions from all sources within an asset at level 4 (and the remaining at least at level 3).



TARGET GOLD STANDARD 2024 (data YE 23) OPERATED ASSETS



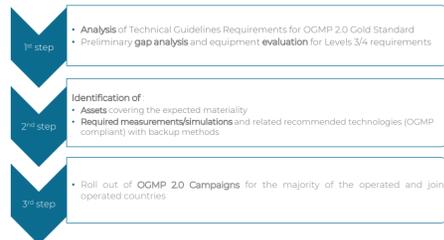
TARGET GOLD STANDARD 2026 (data YE 25) NOT OPERATED ASSETS

nome società

10

Slide 9

Eni Strategy for Gold Standard



11

Slide 7

Alvejando Padrão Ouro OGMP

Slide 8

OGMP (Parceria de Petróleo e Gás Metano) 2.0:
- OGMP 2.0 é uma estrutura de relatórios baseada em medições destinada a melhorando a precisão e a transparência das emissões de metano para O&G indústria.

-TARGET GOLD STANDARD 2024 (dados YE 23) melhorando a precisão e a transparência das emissões de metano para O&G ATIVOS OPERADOS.
-TARGET GOLD STANDARD 2026 (dados YE 25) das emissões de metano da empresa. ATIVOS NÃO OPERADOS.

Slide 9

Estratégia Eni para o Padrão Ouro:

-Análise de Requisitos de Diretrizes Técnicas para o Padrão Ouro OGMP 2.0 • Análise preliminar de lacunas e avaliação de equipamentos para requisitos de Níveis 3/4.

-Ativos que cobrem a materialidade esperada.
-Medições/simulações necessárias e tecnologias recomendadas relacionadas (OGMP compatível) com métodos de backup.

-Implementação de Campanhas OGMP 2.0 para a maioria dos países operados e operados em conjunto.

MÓDULO 4b

Slide 10

OGMP 2.0 Campaigns in 2023

➤ SoW: 2024 Gold Standard achievement for 2023 reported data (operated assets –JV included)

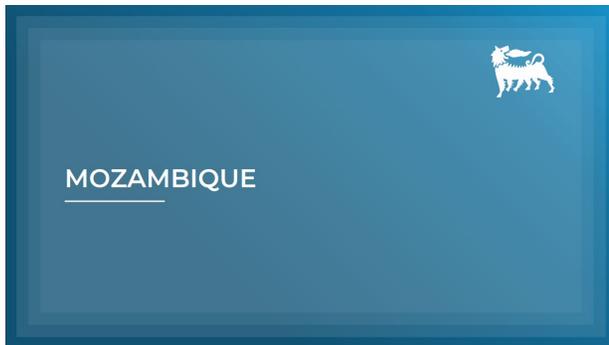
• Activities to be performed:

- 1 Flaring: Combustion efficiency measurements, continuous measurement with flare gas meters
- 2 Stationary combustion: combustion efficiency measurement at site conditions or Original Equipment Manufacturer (OEM) data
- 3 Venting: simulation software, OGI Camera for leak detection and emissions quantification
- 4 Fugitives: OGI Camera for leak detection and emissions quantification

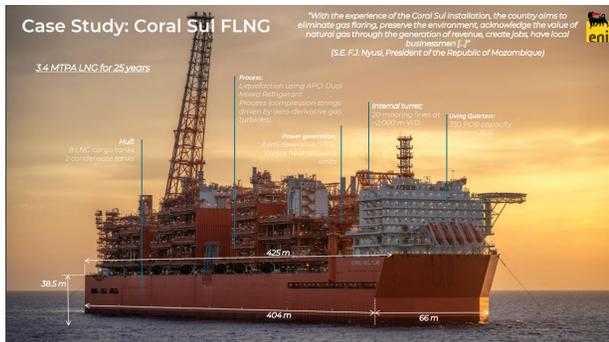
- ✓ Eni HQ dedicated project team
- ✓ 14 BUs involved with all the technical and operation representatives
- ✓ Total measurements timings: approx. 7 months
- ✓ Total simulation timings: 2 months (in parallel with measurements)
- ✓ 3 crews working in parallel 24/7
- ✓ Testing in parallel: satellites and drones measurement in parallel to reconcile direct measurement with top-down measurement



Slide 11



Slide 12



Slide 10

Campanhas OGMP 2.0 em 2023:

-SoW: Alcance do Padrão Ouro de 2024 para dados relatados de 2023 (ativos operados – JV incluído).

Atividades a serem realizadas:

-Queima: Medições de eficiência de combustão, medição contínua com medidores de gás de combustão.

-Combustão estacionária: medição da eficiência de combustão nas condições do local ou Equipamento Original Dados fabricados (OEM).

-Ventilação: software de simulação, câmera OGI para detecção de vazamentos e quantificação de emissões.

-Fugitivos: Câmera OGI para detecção de vazamentos e quantificação de emissões.

Slide 11

MOÇAMBIQUE

Slide 12

Estudo de Caso: Coral Sul FLNG:

-3,4 MTPA de GNL por 25 anos

-“Com a experiência da instalação Coral Sul, o país pretende eliminar a queima de gás, preservar o meio ambiente, valorizar o gás natural através da geração de receitas, criar empregos, ter empresários locais [...]”

MÓDULO 4b

Slide 13

Coral South energy efficient approach

- Energy optimization approach integrated in the design
- zero routine flaring policy
- edge of technology in terms of emissions reduction:
 - Thermal efficient aero-derivative gas turbines
 - Dry Low NOx technology in all gas turbines
 - Waste heat recovery system for process purpose
 - Use of ball-off gas as fuel
- higher side of the benchmark in terms of energy efficiency
- fugitive emissions monitoring program
 - First campaign performed in 2023



Coral South project is a leading example of Eni's commitment to produce clean energy

Slide 13

Abordagem energeticamente eficiente da Coral South:

-Abordagem de otimização energética integrada no projeto.

-Política de queima de rotina zero.

Tecnologia de ponta em termos de redução de emissões:

-Turbinas a gás aeroderivadas termicamente eficientes o Tecnologia Dry Low NOx em todas as turbinas a gás o Sistema de recuperação de calor residual para fins de processo o Uso de gás de ebulição como combustível.

-Lado superior do benchmark em termos de eficiência energética.

-Programa de monitoramento de emissões fugitivas Primeira campanha realizada em 2023.

-O projeto Coral South é um exemplo importante do compromisso da Eni em produzir energia limpa.

MÓDULO 5

INGLÊS	PORTUGUÊS	NOTAS
<p>MODULE 5: Methane emissions in the LNG sector</p> <p>Slide 1 Methane emissions in the LNG sector</p> <p>Slide 2 Review of the Pre-Live session Quiz Question 1: Which of the following make up the LNG value chain?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Exploration / Drilling / Production / Processing 2. Liquefaction / Export terminal / Carrier / Import terminal / Regasification 3. Underground storage / Transmission / Distribution <p>Slide 3 Question 2: LNG stands for</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Liquefied Natural Gas 2. Liquid Nitrogen Gas 3. Local Necklace-making Group <p>Slide 4 Question 3: LNG is mainly composed of</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CO2 2. Methane 3. Water <p>Slide 5 Question 4: Which of the following statement is correct</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Leaks only occur during nighttime at liquefaction facilities 2. Leaks never occur in the LNG value chain 3. Leaks can happen anywhere, anytime 	<p>MÓDULO 5: Emissões de metano no sector do GNL</p> <p>Slide 1 Emissões de metano no sector do GNL</p> <p>Slide 2 Revisão do Questionário Pré-Sessão em directo Pergunta 1: Quais dos seguintes elementos constituem a cadeia de valor do GNL?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Exploração / Perfuração / Produção / Processamento 2. Liquefação / Terminal de exportação / Transportador / Terminal de importação / Regaseificação 3. Armazenamento subterrâneo / Transporte / Distribuição <p>Slide 3 Pergunta 2: GNL significa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gás Natural Liquefeito 2. Gás Nitrogénio Líquido 3. Grupo local de fabrico de colares <p>Slide 4 Pergunta 3: O GNL é composto principalmente por</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CO2 2. Metano 3. Água <p>Slide 5 Pergunta 4: Qual das seguintes afirmações está correcta</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. As fugas só ocorrem durante a noite nas instalações de liquefação 2. Nunca ocorrem fugas na cadeia de valor do GNL 	

MÓDULO 5

<p>Slide 6 Question 5: Which of the following emission source is specific to the LNG value chain</p> <ol style="list-style-type: none">1. Boil-off gas2. Flaring3. Leaks <p>Slide 7 Question 6: True or False: Flaring only emits CO2</p> <ol style="list-style-type: none">1. True2. False3. It depends <p>Slide 8 Question 7: What is considered best practice to reduce emissions from liquefaction facility start-up</p> <ol style="list-style-type: none">1. Automation of the cooldown process to reduce time and flaring volume2. Routing the gas to flare <p>Slide 9 Question 8: What are considered best practice to reduce emissions from boil-off gas</p> <ol style="list-style-type: none">1. Venting2. Flaring3. Reliquefaction4. Other uses <p>Slide 10 Question 9: Which of the following options leads to the highest methane emissions?</p> <ol style="list-style-type: none">1. Venting	<p>3. As fugas podem ocorrer em qualquer lugar e a qualquer momento</p> <p>Slide 6 Pergunta 5: Qual das seguintes fontes de emissão é específica da cadeia de valor do GNL?</p> <ol style="list-style-type: none">1. Gás de ebulição2. Queima de gás3. Fugas <p>Slide 7 Pergunta 6: Verdadeiro ou Falso: A queima de gás apenas emite CO2</p> <ol style="list-style-type: none">1. Verdadeiro2. Falso3. Depende <p>Slide 8 Pergunta 7: O que é considerado a boa prática para reduzir as emissões do arranque da instalação de liquefação?</p> <ol style="list-style-type: none">1. Automatização do processo de arrefecimento para reduzir o tempo e o volume de queima2. Encaminhamento do gás para a queima <p>Slide 9 Pergunta 8: Quais são consideradas as boas práticas para reduzir as emissões do gás de ebulição?</p> <ol style="list-style-type: none">1. Ventilação2. Queima3. Reliquefacção4. Outras utilizações <p>Slide 10 Pergunta 9: Qual das seguintes opções leva às maiores emissões de metano?</p> <ol style="list-style-type: none">1. Ventilação	
--	---	--

MÓDULO 5

2. Flaring
3. Reliquefaction
4. Other uses

Slide 11

Question 10: True or False: The EU methane strategy will not apply to LNG imports to Europe

1. True
2. False

Slide 12

Question 10: True or False: There are no certification schemes for LNG

1. True
2. False

Slide 13- Wooclap

(Instructions to connect)

Slide 14

Where is LNG going to or coming from?

In our country we ...

1. ... Export LNG to
2. ... Import LNG from

Slide 15

Why is it relevant to look at methane emissions from LNG?

1. Nearly half of the world's natural gas is transported as LNG
2. It is not, there are no methane emissions from the LNG segment
3. Some policies are expected to target imported methane emissions
4. LNG is a key component of the gas value chain

2. Queima de gás
3. Reliquefacção
4. Outras utilizações

Slide 11

Pergunta 10: Verdadeiro ou Falso: A estratégia de metano da UE não se aplicará às importações de GNL para a Europa

1. Verdadeiro
2. Falso

Slide 12

Pergunta 10: Verdadeiro ou falso: Não existem sistemas de certificação para o GNL

1. Verdadeiro
2. Falso

Slide 13- Wooclap

(Instruções para ter acesso)

Slide 14

Para onde vai ou de onde vem o GNL?

No nosso país, nós ...

1. ... Exportamos GNL para
2. ... Importamos GNL de

Slide 15

Porque é que é relevante analisar as emissões de metano do GNL?

1. Quase metade do gás natural do mundo é transportado como GNL
2. Não é, não há emissões de metano do segmento do GNL
3. Prevê-se que algumas políticas visem as emissões de metano importadas
4. O GNL é um componente-chave da cadeia de valor do gás

MÓDULO 5

Slide 16

Exercise – Where could emissions be coming from?

Slide 17

How could these emissions be mitigated?

1. Leaks
2. Onshore storage tanks
3. Ship engine
4. Venting
5. Other

Slide 18

How would a carbon/GHG border adjustment tax impact your country?

Slide 19

Key takeaways

- LNG is an integral part of the natural gas value chain made up of liquefaction – shipping – regasification
- Methane emissions are associated with the LNG segment with sources both present throughout the value chain and specific to LNG.
- Mitigation options exist to help reduce methane emissions from the LNG segment.
- Regulation and certifications targeting methane emissions across the value chain, also covering the LNG segment, can influence the LNG markets.

Slide 16

Exercício - De onde poderão vir as emissões?

Slide 17

Como é que estas emissões podem ser mitigadas

1. Fugas
2. Tanques de armazenamento em terra
3. Motor de embarcações
4. Ventilação
5. Outros

Slide 18

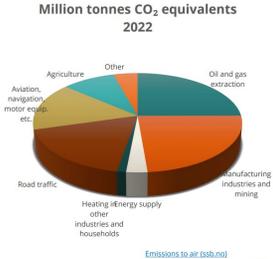
Qual seria o impacto de um imposto de ajuste de carbono/gases com efeito de estufa nas fronteiras no seu país?

Slide 19

Principais conclusões

- O GNL é uma parte integrante da cadeia de valor do gás natural, composta por liquefação - transporte - regaseificação
- As emissões de metano estão associadas ao segmento do GNL, com fontes presentes em toda a cadeia de valor e específicas do GNL.
- Existem opções de mitigação para ajudar a reduzir as emissões de metano do segmento de GNL.
- A regulamentação e as certificações que visam as emissões de metano em toda a cadeia de valor, abrangendo também o segmento do GNL, podem influenciar os mercados de GNL.

MÓDULO 6a

INGLÊS	PORTUGUÊS	NOTAS
<p>MODULE 6a: Environmental compliance monitoring for emissions to air</p> <p>Slide 1</p>  <p>Norway's climate target</p> <p>Norway's climate target is to reduce emissions by at least 55 % by 2030 compared to 1990 level.</p> <p>Slide 2</p> <p>Norway's Climate Action Plan – main policy instruments</p>  <ul style="list-style-type: none"> ✓ Taxation on greenhouse gas emissions ✓ Regulatory measures ✓ Climate related requirement procurement processes ✓ Information on climate-friendly options ✓ Financial support for the development of new technology ✓ Initiatives to promote research and innovation <p>Slide 3</p> <p>Emission from oil and gas</p> <ul style="list-style-type: none"> • The Oil and Gas Sector contributes to about 25 % of our total national emissions of greenhouse gases. • Therefore, reduction measures in this sector is important.  <p>Million tonnes CO₂ equivalents 2022</p> <p>Oil and gas extraction</p> <p>Manufacturing industries and mining</p> <p>Other</p> <p>Agriculture</p> <p>Aviation, navigation, motor vehicles, etc.</p> <p>Road traffic</p> <p>Heating, energy supply other industries and households</p> <p>Emissions to air (tsb.no)</p>	<p>MÓDULO 6a: Monitoria da conformidade ambiental das emissões para a atmosfera</p> <p>Slide 1</p> <p>O objectivo da Noruega em matéria de clima é reduzir as emissões em, pelo menos, 55% até 2030, em relação ao nível de 1990.</p> <p>Slide 2</p> <p>Plano de Acção Climática da Noruega - principais instrumentos políticos:</p> <p>Tributação das emissões de gases com efeito de estufa ➤ Medidas regulamentares ➤ Processos de aquisição de requisitos relacionados com o clima ➤ Informações sobre opções respeitadoras do clima ➤ Apoio financeiro ao desenvolvimento de novas tecnologias ➤ Iniciativas para promover a pesquisa e inovação</p> <p>Slide 3</p> <p>Emissões provenientes do petróleo e gás - Milhões de toneladas de equivalente de CO₂ EM 2022:</p> <p>-O sector do petróleo e gás contribui para cerca de 25 % do total das emissões nacionais de gases com efeito de estufa.</p> <p>-Por conseguinte, é importante adoptar medidas de redução neste sector.</p>	

MÓDULO 6a

Slide 4

Environmental regulatory framework for oil and gas activities



ACTS AND REGULATION



TAX ON EMISSIONS OF CO₂, NO_x, METHANE AND QUOTA SYSTEM



PERMITS - FIELD SPECIFIC REQUIREMENTS



COMPLIANCE MONITORING



Slide 5

Some important principles



THE ENVIRONMENTAL IMPACT SHALL BE REDUCED AS MUCH AS POSSIBLE BY USING BEST AVAILABLE TECHNOLOGIES (BAT). ASSESSMENT OF TECHNOLOGY VS BAT SHALL BE PART OF THE APPLICATION FOR PERMIT (OR THE EIA)



ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEMS (E.G. ISO 14001) SHALL BE IN PLACE TO ENSURE BEST POSSIBLE ENVIRONMENTAL PERFORMANCE, INCLUDING ENERGY EFFICIENCY AND (AS MINIMUM) COMPLIANCE WITH PERMIT CONDITIONS

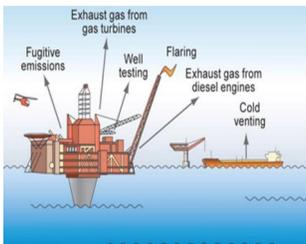


THE OPERATOR SHALL DOCUMENT THAT THEY ARE IN COMPLIANCE WITH REQUIREMENTS SET THROUGH MONITORING AND REPORTING

6



Slide 6



Sources of emission to air

- Combustion
- Flaring and venting
- Fugitive emissions
- Well testing and maintenance

Slide 4

Quadro regulamentar ambiental para as actividades de petróleo e gás:

- Leis e regulamentos
- Imposto sobre as emissões de CO₂, NO_x, metano e sistema quata
- Licenças - requisitos específicos no terreno
- Monitoria de conformidade

Slide 5

Alguns princípios importantes:

- O impacto ambiental deve ser reduzido tanto quanto possível, utilizando as melhores soluções disponíveis técnicas (bat). Avaliação da tecnologia vs bat deve fazer parte do pedido de licença (ou do eia).
- Sistemas de gestão ambiental (por exemplo iso 14001) para garantir a melhor possível desempenho ambiental, incluindo a eficiência energética e (como mínimo) cumprimento das condições de licença.
- O operador deve documentar que estão em conformidade com os requisitos estabelecidos através da monitoria e da apresentação de relatórios

Slide 6

Fontes de emissão para a atmosfera:

- Combustão
- Queimadura e ventilação
- Emissões fugitivas
- Teste e manutenção de poços

MÓDULO 6a

Slide 7

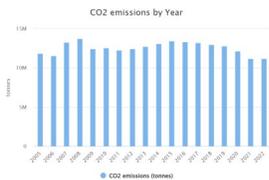
Emission to air in 2022 from offshore oil and gas

Emission source	CO2 emissions (tonnes)	NOx emissions (tonnes)	CH4 emissions (tonnes)	nmVOC emissions (tonnes)	SOx emissions (tonnes)
Turbines	9 439 347	26 130	1 266	429	159
Motors	834 699	10 806	1	1 318	264
Flaring	677 272	299	783	687	70
Boilers	129 860	100	24	21	7
Well cleaning	31 002	51	1	18	13
Well test	19 366	20	0	17	0
Other sources	1 807	4	2	2	0
Direct emissions (fugitive emission and coldventing)	-	-	8 321	9 347	-
Storage	-	-	400	1 266	-
Loading	-	-	2 348	13 452	-



Slide 8

CO2 emissions



- BAT
- The CO2 tax Act (NPD)
- The Greenhouse Gas Emission Trading Regulation (ETS) (NEA)



Slide 9

BAT from the very beginning

- Put efforts into considering BAT when a new project and installations is being planned (the EIA process may even be too late...)
- Modification of existing facilities to BAT-level for new facilities can have high abatement costs



Slide 7

Emissões para a atmosfera em 2022 provenientes de petróleo e gás offshore

Slide 8

Emissões de CO2:

- BAT
- A lei sobre a taxa CO2 (NPD)
- O gás com efeito de estufa Regulamento relativo ao comércio de licenças de emissão (ETS) (NEA)

Slide 9

BAT desde o início:

- Evitar esforços para considerar as MTD quando um novo projecto e instalações estão a ser planeados (o processo de AIA pode até ser demasiado tarde...)
- A modificação das instalações existentes para o nível das MTD para novas instalações pode ter custos de redução elevados

MÓDULO 6a

Slide 10

Flaring

The Petroleum Act

- Burning of petroleum in excess of the quantities needed for normal operational safety shall not be allowed unless approved by the Ministry. (Petroleum Act § 4-4)
- The CO2 tax Act (NPD) – give the industry financial incentives to reduce flaring
- Pollution Control Act and Pollution regulations
 - BAT, continuous improvement, principle of risk reduction, polluter pays.
 - Annual reporting of emissions



Slide 11

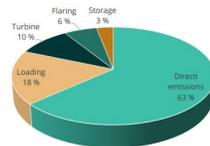
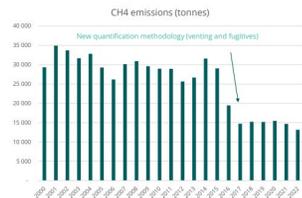
Mitigation of Emissions

- Carbon tax
- Emission trading system
- Energy efficiency
- Electrification
- Carbon Capture and Storage



Slide 12

Methane emissions from Norwegian oil and gas production



Slide 10

Queimadura - A Lei do Petróleo:

-A queima de petróleo em quantidades superiores às necessárias para a segurança operacional normal não será permitida, exceto se aprovada pelo Ministério. (Lei do Petróleo § 4-4).

-A lei relativa à taxa sobre o CO2 (NPD) - dar à indústria incentivos financeiros para reduzir a queima de gás.

-Lei de controlo da poluição e regulamentos relativos à poluição.

MTD, melhoria contínua, princípio da redução dos riscos, poluidor-pagador.

-Comunicação anual de informações sobre emissões.

Slide 11

Mitigação das emissões:

- Imposto sobre o carbono
- Regime de comércio de licenças de emissão
- Eficiência energética
- Electrificação
- Captura e armazenamento de carbono

Slide 12

Emissões de metano da produção norueguesa de petróleo e gás

MÓDULO 6a

Slide 13

Regulation on methane (venting and fugitives)

- The Petroleum Act
 - Venting of gas in excess of the quantities needed for normal operational safety is not allowed unless approved by the Ministry of Petroleum and Energy
- The CO2 tax Act (NPD)
 - CO2-tax on natural gas released ("methane tax")
- Pollution Control Act and Pollution regulation (NEA)
 - BAT (Best Available Techniques) Requirement on leak detection and repair program (LDAR)
 - Annual reporting on identified emission sources – facility/installation specific

Slide 14

Study on venting and fugitive emissions on the offshore oil and gas installations (2014-2016)

Cooperation project between industry and authorities (i.e. Norwegian Environment Agency (NEA), Norwegian Petroleum Directorate (NPD) and the Petroleum Safety Authority Norway (PSA))

Objectives:

- To identify emission sources (bottom-up approach)
- Review and revision of the quantification methodology
- To identify emission abatement opportunities, including an assessment of what is considered to be BAT for the reduction of direct methane emissions (venting and fugitives) from offshore petroleum activities

Results:

- The study identified 48 potential emission sources
- BAT guidance document on reduction of methane
- New quantification methodologies implemented in 2017



Slide 15

Emission sources identified in the upstream oil and gas

Table 1 Overview of emission sources.

Source ID	Area	Sub-source	Source description
1.1	Messaged emissions	Atmospheric emission	Atmospheric emission
31.1	Hydrolysis/vent (H2) regeneration	H2 degassing tank	H2 degassing tank
31.2	Hydrolysis/vent (H2) regeneration	H2 separator	H2 separator
31.3	Hydrolysis/vent (H2) regeneration	Stripping gas	Stripping gas
31.4	Monoethylene glycol (MEG) regeneration	MEG degassing tank	MEG degassing tank
31.5	Monoethylene glycol (MEG) regeneration	MEG separator	MEG separator
31.6	Monoethylene glycol (MEG) regeneration	Stripping gas	Stripping gas
31.7	Amine regeneration	Amine degassing tank	Amine degassing tank
31.8	Amine regeneration	Amine separator	Amine separator
41.1	Produced water handling	Produced water degassing tank	Produced water degassing tank
41.2	Produced water handling	Flotation tank / CPU	Flotation tank / CPU
41.3	Produced water handling	Flotation gas	Flotation gas
41.4	Produced water handling	Discharge column	Discharge column
51.1	Centrifugal compressor outlet oil	Discharging gas	Discharging gas
51.2	Centrifugal compressor outlet oil	Sealing oil	Sealing oil
51.3	Centrifugal compressor outlet oil	Sealing oil	Sealing oil
51.4	Motor compressor	Operator chamber	Operator chamber
51.5	Motor compressor	Crank shaft housing	Crank shaft housing
51.6	Motor compressor	Pressure seal gas	Pressure seal gas
51.7	Oil compressor seals	Atmospheric vent gas	Atmospheric vent gas
51.8	Oil compressor seals	Leakage of primary seal gas	Leakage of primary seal gas
51.9	Flare gas that does not burn	Flare gas that does not burn	Flare gas that does not burn
51.10	Flare gas that does not burn	Flare gas that does not burn	Flare gas that does not burn
51.11	Flare gas that does not burn	Flare gas that does not burn	Flare gas that does not burn
51.12	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.13	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.14	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.15	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.16	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.17	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.18	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.19	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.20	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.21	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.22	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.23	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.24	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.25	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.26	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.27	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.28	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.29	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.30	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.31	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.32	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.33	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.34	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.35	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.36	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.37	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.38	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.39	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.40	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.41	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.42	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.43	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.44	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.45	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.46	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.47	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.48	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.49	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.50	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.51	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.52	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.53	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.54	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.55	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.56	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.57	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.58	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.59	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.60	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.61	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.62	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.63	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.64	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.65	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.66	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.67	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.68	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.69	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.70	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.71	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.72	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.73	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.74	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.75	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.76	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.77	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.78	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.79	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.80	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.81	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.82	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.83	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.84	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.85	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.86	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.87	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.88	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.89	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.90	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.91	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.92	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.93	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.94	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.95	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.96	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.97	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.98	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.99	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process
51.100	Leakage in the process	Leakage in the process	Leakage in the process

Slide 13

Regulamento relativo ao metano (ventilação e fugas):

- A Lei do Petróleo
- A ventilação de gás para além das quantidades necessárias à segurança operacional normal não é permitida, exceto se aprovada pelo Ministério do Petróleo e da Energia.
- A lei sobre a taxa CO2 (NPD)
- Imposto CO2 sobre o gás natural libertado ("imposto sobre o metano").

Slide 14

Estudo sobre a ventilação e as emissões evasivas nas instalações offshore de petróleo e gás (2014-2016), objetivos:

- Identificar as fontes de emissão (abordagem ascendente)
- Análisar e rever a metodologia de quantificação
- Identificar as oportunidades de redução das emissões, incluindo uma avaliação do que é considerado MTD para a redução das emissões directas de metano (gases de escape e fugitivos) das actividades petrolíferas offshore

Slide 15

Fontes de emissão identificadas no sector do petróleo e do gás a montante

MÓDULO 6a

Slide 16



Slide 17

Annual reporting

- Pollution Control Act Section 49
 - Duty to provide information
- The management regulations
 - annual report in accordance with the NEA's [Guidelines for reporting from the petroleum activities offshore \(M-107\) \(in Norwegian only\)](#).
 - Deadline for reporting is the 15th of March the following year.
 - The reporting shall take place using Footprint.



Retningslinjer for rapportering fra petroleumsvirksomhet til havs

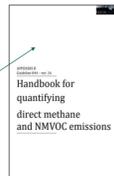


Slide 18

Annual reporting on venting and fugitive emissions («direct emissions»)

Reporting on methane and NMVOC from the oil and gas sector shall be undertaken in accordance with:

- > Quantification methodologies for upstream oil and gas described in The Norwegian Oil and Gas Association "Handbook for quantifying direct methane and NMVOC emissions", Guideline 044, Appendix B <https://www.norskoljeogass.no/contentassets/c0872e74e25a4aada1a6e820e775f95/044---appendix-b-nvoc-emissions-guideline.pdf>
- > Quantification methodologies for onshore facilities in BAT conclusions for refineries (2014/738/EU) (i.e. BAT 6, see section 1.20.6)



Slide 16

Monitoria da conformidade

Slide 17

Relatórios anuais:

- Lei de Controlo da Poluição Secção 49
- Dever de informação
- Os regulamentos de gestão
- Relatório anual de acordo com as Directrizes da NEA para a elaboração de relatórios das actividades petrolíferas offshore (M-107) (apenas em norueguês)
- O prazo para apresentação de relatórios é 15 de março do ano seguinte
- A comunicação de informações é efectuada através do sistema Footprint.

Slide 18

Comunicação anual de informações sobre emissões de gases de escape e fugitivas ("emissões directas"):

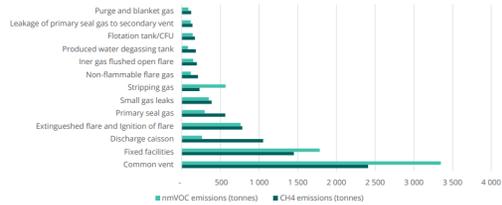
-A comunicação de informações sobre o metano e o COVNM provenientes do sector do petróleo e do gás será efectuada de acordo com:

-Metodologias de quantificação para o petróleo e gás a montante descritas na Associação Norueguesa de Petróleo e Gás "Handbook for quantifying direct methane and NMVOC emissions", Guideline 044, Apêndice B

MÓDULO 6a

Slide 19

Some sources of direct emission from 2022



Slide 20

#	Year	Field	Main source	CH4 emissions (tonnes)
1	2022	NORFOLK TERMINAL	General piping	1,077.08
4	2022	ASGARD	MMH striping	850.00
7	2022	ENOFISK	MMH striping	536.27
6	2022	OSLAF	Fabrikasjon MMH tren...	395.81
2	2022	GLUDAN	MMH striping	281.48
1	2022	KOLLNESA GASSALEG.	General piping	301.00
2	2022	SLEIPNER VEST	MMH striping	250.57
21	2022	STOLL	Produksjons-haendling	202.49
3	2022	GLDA	Fabrikasjon MMH tren...	201.98
8	2022	GLUDAN	Produksjons-haendling	185.88
10	2022	ZOVN SVEDESLIP	Fabrikasjon MMH tren...	162.79
18	2022	STOLL	Tema korrosjonsforing	173.92
28	2022	ENOFISK	Produksjons-haendling	167.53
1	2022	ALSHEN	MMH striping	159.77
9	2022	ENOFISK	Fabrikasjon MMH tren...	158.28
12	2022	GULLFATS	Produksjons-haendling	146.15
12	2022	ASGARD	Tema korrosjonsforing	134.09
1	2022	BRAGE	Spill- og utslipp	121.78
8	2022	BRUKRE	Produksjons-haendling	117.00
1	2022	DRAUGEN	MMH striping	113.58
3	2022	ALSHEN	Tema korrosjonsforing	110.40
3	2022	ALSHEN	Tema korrosjonsforing	104.87
4	2022	ULA	Produksjons-haendling	102.05
12	2022	KVITERANEN	Tema korrosjonsforing	86.79
8	2022	ENOFISK	Produksjons-haendling	81.56
4	2022	ELDFISK	MMH striping	81.88



Slide 21

Auditing

- Auditing by the NEA
- Checklists
- Non-conformities will be followed up
- Based on regulations
- Audit reports open to the public



Slide 19

Algumas fontes de emissão directa a partir de 2022

Slide 20

Slide 21

Auditoria:

- Auditoria da NEA
- Listas de verificação
- As não-conformidades serão objecto de acompanhamento
- Com base nos regulamentos
- Relatórios de auditoria abertos ao público

MÓDULO 6a

Slide 22

Auditing – Direct emissions

- Go through the facility with the help of drawings, descriptions, inspections and interviews in control room etc.
- Important questions:
 - Have all sources of direct emissions on the facility been described in annual reports?
 - Do they have a program to detect/quantify leaks?
 - Do the program to detect/quantify leaks match with emissions reported?



Slide 23

Some findings from audits

- Lack of complete overview of direct emission sources
- Insufficient information on methods/calculation methods in the required measurement program
- Use of wrong emission factor in calculation of methane emission



Slide 24

The Norwegian GHG Inventory

- Reports and calculations
- NEA responsible for the inventory
- Reporting to the UNFCCC



Slide 22

Auditoria - Emissões directas:

- Percorrer as instalações com a ajuda de desenhos, descrições, inspecções e entrevistas na sala de controlo, etc.

Questões importantes:

- Todas as fontes de emissões directas da instalação foram descritas nos relatórios anuais?
- Dispõem de um programa para detectar/quantificar as fugas?
- O programa de detecção/quantificação de fugas corresponde às emissões comunicadas?

Slide 23

Algumas conclusões das auditorias:

- Falta de uma visão geral completa das fontes de emissões directas
- Informação insuficiente sobre métodos de cálculo no programa de medição exigido
- Utilização de um factor de emissão errado no cálculo das emissões de metano

Slide 24

O Inventário Norueguês de GEE:

- Relatórios e cálculos
- NEA responsável pelo inventário
- Relatórios para a UNFCCC

MÓDULO 6b

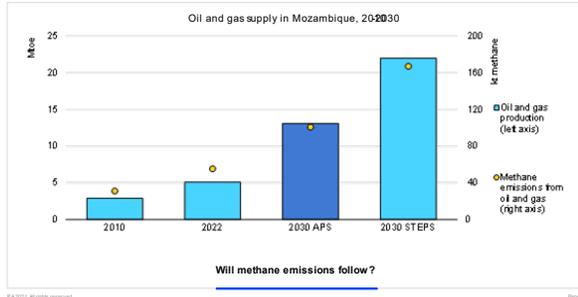
INGLÊS	PORTUGUÊS	NOTAS
<p>MODULE 6b: Regulatory approaches for methane mitigation</p> <p>Slide 1</p> <p>IEA support for improved policies and regulations </p> <div data-bbox="138 402 382 667"> </div> <ul style="list-style-type: none"> The updated IEA Global Methane Tracker 2023 provides detailed estimates for 2022 Curtailling Methane Emissions from Fossil Fuel Operations identifies the different actions & initiatives that can deliver a 75% cut in these emissions by 2030 The Regulatory Roadmap and Toolkit is a detailed 'how-to' guide for policy makers and regulators seeking to cut methane emissions (available in Portuguese) The Oil and Gas Sector Toolkit for the Global Methane Pledge connects policy makers and regulators to key resources and institutions supporting these policy efforts <p>Slide 2</p> <p>A 75% CH4 cut requires just 2% of the industry's net income in 2022 </p> <div data-bbox="128 802 701 1089"> <p>Tackling methane emissions is the single most important measure that contributes to the overall fall in emissions from oil and gas operations, followed by eliminating flaring and electrification</p> </div> <p>Slide 3</p> <p>In Mozambique, energy is the leading source of methane emissions </p> <div data-bbox="128 1214 701 1502"> <p>The energy sector accounts for around one third of all methane emissions from human activities in the country</p> </div>	<p>MÓDULO 6b: Abordagens regulamentares para a mitigação do metano</p> <p>Slide 1</p> <p>Apoio da IEA para melhorar as políticas e os regulamentos:</p> <p>-A versão actualizada do IEA Global Methane Tracker 2023 apresenta estimativas pormenorizadas para 2022.</p> <p>-Curtailling Methane Emissions from Fossil Fuel Operations (Reduzir as emissões de metano das operações com combustíveis fósseis) identifica as diferentes acções e iniciativas que podem permitir uma redução de 75% destas emissões até 2030.</p> <p>Slide 2</p> <p>-Uma redução de 75% do CH4 exige apenas 2% do rendimento líquido do sector em 2022.</p> <p>-O combate às emissões de metano é a medida mais importante que contribui para a redução global das emissões das operações de petróleo e gás, seguida da eliminação da queima e da eletrificação.</p> <p>Slide 3</p> <p>-Em Moçambique, a energia é a principal fonte de emissões de metano.</p> <p>-O sector da energia é responsável por cerca de um terço de todas as emissões de metano provenientes de actividades humanas no país.</p>	

MÓDULO 6b

Slide 4

Oil and gas production is ramping up

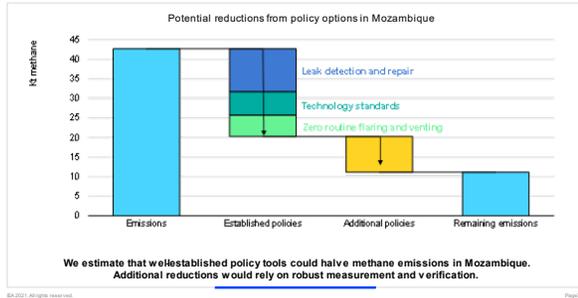
iea



Slide 5

Tested and tried policy options to drive down oil & gas methane

iea



Slide 6

iea

Roteiro e instrumentos de apoio à regulação

Slide 4

- A produção de petróleo e gás está a aumentar
- As emissões de metano seguir-se-ão?

Slide 5

- Opções políticas testadas e experimentadas para reduzir o metano do petróleo e do gás.
- Estimamos que ferramentas políticas bem estabelecidas poderiam reduzir para metade as emissões de metano em Moçambique.
- As reduções adicionais dependeriam de uma medição e verificação sólidas.

Slide 6

MÓDULO 6b

Slide 7

Muitos países já têm regulamentos para reduzir emissões de metano **iea**

Políticas de metano em países selecionados, por abordagem regulatória

	Prescriptive approach				
	Permitting requirements	Leak detection and repair	Restrictions on flaring or venting	Technology standards	Enforcement and related provisions
Brazil	●	●	●	●	●
Canada	○	●	○	●	○
China	●	●	●	●	●
Iraq	●	●	●	●	●
Iran	●	●	●	●	●
Mexico	●	●	●	●	●
Nigeria	●	●	●	●	●
Norway	●	●	●	●	●
Russia	●	●	●	●	●
Saudi Arabia	●	●	●	●	●
United Arab Emirates	○	●	○	●	●
United States	○	●	○	●	●

Note: Full circle = national policy; open circle = subnational policy.

Políticas que afetam o metano já existem em muitas jurisdições. Governos e reguladores que querem tomar medidas para a redução do metano podem buscar inspiração e aprender da experiência existente.

Slide 8

Um roteiro em dez etapas para reguladores **iea**



Slide 9

Uma ampla variedade de ferramentas políticas e regulatórias **iea**

Tema	Subtema	Perguntas-chave
Regime regulatório	<ul style="list-style-type: none"> • Caso a caso • Aplicação geral 	Qual é a estrutura global do seu regime regulatório?
Abordagem regulatória	<ul style="list-style-type: none"> • Prescritiva • Baseada em desempenho • Económica • Baseada em informações 	Que tipos de instrumentos são mais adequados para cada estratégia e contexto?
Elementos regulatórios	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorização, registo e verificação • Coordenação das políticas • Regulação adaptativa 	Quais são os aspetos centrais para que os regimes regulatórios do metano sejam eficazes?

Slide 7

-Muitos países já têm regulamentos para reduzir emissões de metano.
 -Políticas que afetam o metano já existem em muitas jurisdições. Governos e reguladores que querem tomar medidas para a redução do metano podem buscar inspiração e aprender da experiência existente.

Slide 8

Um roteiro em dez etapas para reguladores:

- Entendendo o contexto
- Desenho regulatório
- Implementação

Slide 9

Uma ampla variedade de ferramentas políticas e regulatórias:

- Regime regulatório
- Abordagem regulatória
- Elementos regulatórios

MÓDULO 6b

Slide 10

Tipologia de abordagens regulatórias



Abordagem	Custos de transação	Rigidez	Requerimentos
Prescritiva comanda ações e controle os resultados	Baixos	Alta	Moderados
Baseada no desempenho Define padrões e objetivos	Moderados	Baixa	Altos
Económica Promove ação através de incentivos ou penalidades	Altos	Baixa	Moderados
Baseada na informação melhora o entendimento sobre as emissões	Altos	Moderada	Baixos

EA/2021. All rights reserved.

Page 11

Slide 11

Exemplos de instrumentos prescritivos



Requisitos de deteção e reparo de vazamentos (LDAR)		
Objetivo da política	Estrutura	Abordagem
Reduza as emissões fugitivas	Exigência de licenças Obrigatório para todas as atividades especificadas Ou adotado voluntariamente	Exigir campanhas de deteção com frequência especificada Especifique o equipamento a ser usado, limites de deteção e prazos para reparos Requisitos de reporte, manutenção de registos e verificação

Exemplo: Colômbia, Resolução 40066/2022 - Requisitos Técnicos para a Deteção e Reparação de Vazamentos, Utilização, Queima e Ventilação de Gás Natural

- No mínimo duas campanhas por ano, limite de deteção de 500 ppm (OGI, laser, etc.)
- Reparos devem ser feitos dentro de 30 dias após a identificação para a maioria dos vazamentos
- A quantificação das emissões deve ser feita em 48h após a deteção

EA/2021. All rights reserved.

Page 11

Slide 12

Exemplos de política baseada em desempenho



Padrão de intensidade de emissão		
Objetivo da política	Estrutura	Abordagem
Estabelecer melhores práticas	Requisito para equipamentos, instalações ou a nível corporativo Ou adotado voluntariamente	Defina a unidade de análise (por exemplo, produção total em tep) Considere a linha de base e estabeleça níveis de desempenho Defina meios de reporte e verificação

Exemplo: Meta de Intensidade de Metano da Oil and Gas Climate Initiative

- Abrange todas as fontes em activos operados no setor upstream, incluindo fugitivas, ventilação e combustão incompleta
- Abaixo de 0,2% de intensidade de metano em 2025, próximo de 0% em 2030

EA/2021. All rights reserved.

Page 11

Slide 10

Tipologia de abordagens regulatórias:

- Prescritiva: comande ações e controle os resultados
- Baseada no desempenho: Define padrões e objectivos
- Económica: Promove ação através de incentivos ou penalidades
- Baseada na informação: melhora o entendimento sobre as emissões

Slide 11

Exemplo: Colômbia, Resolução 40066/2022 - Requisitos Técnicos para a Deteção e Reparação de Vazamentos, Utilização, Queima e Ventilação de Gás Natural

- No mínimo duas campanhas por ano, limite de deteção de 500 ppm (OGI, laser, etc.)
- Os reparos devem ser feitos dentro de 30 dias após a identificação para a maioria dos vazamentos
- A quantificação das emissões deve ser feita em 48h após a deteção

Slide 12

Exemplo: Meta de Intensidade de Metano da Oil and Gas Climate Initiative

- Abrange todas as fontes em activos operados no sector a montante, incluindo fugitivas, ventilação e combustão incompleta
- Abaixo de 0,2% de intensidade de metano em 2025, próximo de 0% em 2030

MÓDULO 6b

Slide 13

Exemplos de instrumentos económicos



Taxação de emissões

Objetivo da política	Estrutura	Abordagem
Promover as reduções de emissões mais económicas	Exigência de licenças (e.g. grandes projetos) Obrigatório para todas as atividades especificadas (e.g. para perdas de distribuição)	Defina procedimentos de medição Especifique o sistema de pagamento e os preços aplicáveis Estabeleça meios de verificação e transporte, manutenção de registos e sanções

Exemplo: Noruega, Ato 72 relativo ao imposto sobre descarga de CO₂ nas atividades petrolíferas na plataforma continental (conforme alterado em 2015)

- Taxa de CO₂ cobrada sobre petróleo queimado, gás natural e CO₂ emitido (upstream)
- Relatórios e pagamentos anuais, com taxas de juros para pagamentos em atraso

© 2021. All rights reserved. Page 11

Slide 14

Exemplos de regulações baseadas em informação



Medição relatoria

Objetivo da política	Estrutura	Abordagem
Melhorar os dados sobre o estado das emissões e aumentar a transparência	Exigência de licenças Obrigatório para todas as atividades especificadas Ou adotado voluntariamente	Defina o escopo (e.g. emissões de GEE) e o formato do relatório Especificar a metodologia de quantificação Requisitos de manutenção de registos e divulgação

Exemplo: Nigéria, Regulações sobre a queima em tocha (Prevenção de Desperdício e Poluição), 2018

- Registo diário da queima e liberação de metano com base em medidores, manter registos por 36 meses e apresentá-los mensalmente
- Administração compila um relatório anual, que inclui uma classificação dos produtores ranqueados por nível de utilização de gás associado

© 2021. All rights reserved. Page 11

Slide 15

Exemplos de regulações integradas



Gerenciamento de emissões do setor upstream

Objetivo da política	Estrutura	Abordagem
Cumprimento das metas nacionais de redução de emissões estabelecidas por diretrizes para um setor	Obrigatório para todas as atividades especificadas	Estabelecimento de um plano de redução de emissões Metodologia de quantificação e acompanhamento Requisitos de tecnologia (e.g. LDAR, flares)

Exemplo: Diretrizes para a gestão de emissões fugitivas de metano e gases de efeito estufa nas operações upstream de petróleo e gás na Nigéria, 2022

- Plano com inventário de fontes de emissão, metodologias e planos com cronogramas para atingir emissões líquidas zero
- LDAR duas vezes ao ano; reparo de flares em 48 h; proibição de venting; padrões tecnológicos

© 2021. All rights reserved. Page 11

Slide 13

Exemplo: Noruega, Ato 72 relativo ao imposto sobre descarga de CO₂ nas atividades petrolíferas na plataforma continental (conforme alterado em 2015)

- Taxa de CO₂ cobrada sobre petróleo queimado, gás natural e CO₂ emitido (a montante)
- Relatórios e pagamentos anuais, com taxas de juros para pagamentos em atraso

Slide 14

Exemplo: Nigéria, Regulações sobre a queima em tocha (Prevenção de Desperdício e Poluição), 2018

- Registo diário da queima e liberação de metano com base em medidores, manter registos por 36 meses e apresentá-los mensalmente
- A administração compila um relatório anual, que inclui uma classificação dos produtores ranqueados por nível de utilização de gás associado

Slide 15

Exemplo: Diretrizes para a gestão de emissões fugitivas de metano e gases de efeito estufa nas operações upstream de petróleo e gás na Nigéria, 2022

- Plano com inventário de fontes de emissão, metodologias e planos com cronogramas para atingir emissões líquidas zero
- LDAR duas vezes ao ano; reparo de flares em 48 h; proibição de venting; padrões tecnológicos

MÓDULO 6b

Slide 16



Steps 1-3: Understanding the setting

EA/2021. All rights reserved.

Page 11

Slide 17

Key questions



- Step 1: Understand the legal and political context
 - What are the agencies with relevant regulatory authority?
 - Are there existing policies that indirectly affect methane emissions?
- Step 2: Characterise the nature of your industry
 - Is the industry vertically integrated or segmented? Are the firms involved private or state owned?
 - How extensive is your existing infrastructure? How old is it? Is infrastructure a barrier?
- Step 3: Develop an emissions profile
 - How much methane is emitted and what are the biggest problem sources?
 - How can you gather information about equipment and components used at a typical site?
 - Do you have a plan for identifying your biggest emission sources, over time?

EA/2021. All rights reserved.

Page 11

Slide 18



Agencies with authority over mineral resources might use rents, royalties or concession payments to discourage waste of the resource.

The [National Oil, Natural Gas and Biofuels Agency](#) in Brazil charges royalties for all flared gas; the federal [Bureau of Land Management](#) in the United States charges royalties for excessive flaring and waste of natural gas.

Environmental agencies might use existing air pollution programmes or climate ambitions to tackle methane pollution.

Canada's (Environment and Climate Change Department) [methane pollution abatement standards](#) and Mexico's methane regulations support each country's international climate commitments.

EA/2021. All rights reserved.

Page 11

Slide 16

Etapas 1-3: Compreender o contexto

Slide 17

Questões-chave:

Etapa 1: Compreender o contexto jurídico e político
-Quais são as agências com autoridade reguladora relevante?
-Existem políticas que afectam indiretamente as emissões de metano?

Etapa 2: Caracterizar a natureza do seu sector
-O sector está integrado verticalmente ou segmentado? As empresas envolvidas são privadas ou estatais?
-Qual a extensão da sua infraestrutura atual? Qual é a sua idade? A infraestrutura é um obstáculo?

Etapa 3: Desenvolver um perfil de emissões
-Qual é a quantidade de metano emitida e quais são as fontes mais problemáticas?
-Como é que se pode recolher informações sobre o equipamento e os componentes utilizados num local típico?
-Tem um plano para identificar as suas maiores fontes de emissão, ao longo do tempo?

Slide 18

MÓDULO 6b

Slide 19



Steps 4-6: Assess capacity and gaps, engage relevant stakeholders, define objectives

EA/2021. All rights reserved.

Page1

Slide 20

Key questions

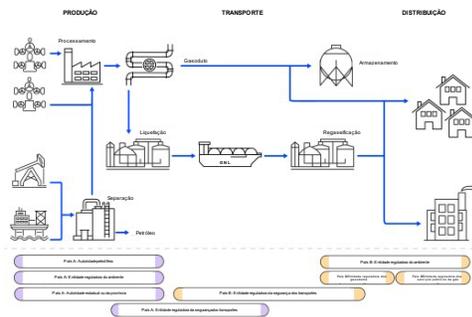


- Step 4: Build regulatory capacity
 - Do you have the institutional resources and expertise you need to design and implement methane policies and regulations?
 - Which resources are missing and who might be able to help you bridge existing capacity gaps?
- Step 5: Engage stakeholders
 - Who are the relevant stakeholders? Which companies need to be involved?
 - Are there other regulators you should be in touch with?
- Step 6: Define regulatory objectives
 - Do you have a high-level reduction target or goals for particular activities or industry segments?
 - Are there specific measures (e.g. eliminating routine flaring and venting) or compliance objectives (e.g. number or % of audited installations)?

EA/2021. All rights reserved.

Page2

Slide 21



EA/2021. All rights reserved.

Page3

Slide 19

Etapas 4-6: Avaliar a capacidade e as lacunas, envolver os intervenientes relevantes, definir objectivos

Slide 20

Questões-chave:

Etapas 4: Reforçar a capacidade regulamentar
 -Dispõe dos recursos institucionais e das competências necessárias para conceber e implementar políticas e regulamentos sobre o metano?

-Que recursos estão em falta e quem poderá ajudá-lo a colmatar as lacunas de capacidade existentes?

Etapas 5: Envolver as partes interessadas

-Quem são as partes interessadas relevantes? Que empresas devem ser envolvidas?

-Existem outras entidades reguladoras com as quais se deva entrar em contacto?

Etapas 6: Definir objectivos regulamentares

-Tem um objetivo de redução de alto nível ou objectivos para actividades ou segmentos industriais específicos?

-Existem medidas específicas (por exemplo, eliminar a queima e a ventilação de rotina) ou objectivos de conformidade (por exemplo, número ou percentagem de instalações auditadas)?

Slide 21

MÓDULO 6b

Slide 22



Steps 7-10: set a strategy, work on policy design and implementation

© 2021. All rights reserved.

Page 8

Slide 23

Key questions



- Step 7: Select the appropriate policy design
 - What is the overarching structure of your regulatory regime (case-by-case or general application)?
- Step 8: Draft the policy
 - What types of tools are best suited for your strategy and setting (prescriptive; performance or outcome-based; economic; information-based)?
- Step 9: Enable and enforce compliance
 - How to handle monitoring, reporting and verification?
 - How to enforce policies and what types of sanctions might be most appropriate?
- Step 10: Periodically review and refine your policy
 - Should there be phased requirements?
 - Would flexibility mechanisms be appropriate?

© 2021. All rights reserved.

Page 9

Slide 24

International initiatives and resources



- The [Global Methane Initiative](#) provides technical support for methane-energy projects as well as information resources.
- The Clean Air Task Force has developed a tool ([the Country Methane Abatement Tool](#)) to help countries estimate how much methane pollution they can reduce from their oil and gas industries.
- The Environmental Defense Fund has developed several [depth](#) resources on methane and is expected to launch a satellite ([MethaneSAT](#)) in 2023 focused on methane observation.
- The [Oil and Gas Climate Initiative](#) is a consortium that aims to accelerate the industry response to climate change, including actions to reduce methane emissions.
- The Methane Guiding Principles are a voluntary, international partnership focused on priority areas for action across the natural gas supply chain, it publishes [best practice guide](#) and toolkits.
- The [Global Methane Hub](#) was created to organise the field of philanthropists, experts, [profits](#), and government bodies committed to methane reductions and finance efforts to cut methane.

© 2021. All rights reserved.

Page 10

Slide 22

Etapas 7-10: Definir uma estratégia, trabalhar na concepção e implementação de políticas

Slide 23

Questões-chave:

Etapa 7: Seleccionar a concepção de política adequada

-Qual é a estrutura global do seu regime regulamentar (caso a caso ou aplicação geral)?

Etapa 8: Redigir a política

-Que tipos de ferramentas são mais adequados à sua estratégia e ao seu contexto (prescritivas; baseadas no desempenho ou nos resultados; económicas; baseadas na informação)?

Etapa 9: Permitir e fazer cumprir a conformidade

-Como lidar com o controlo, a apresentação de relatórios e a verificação?

-Como fazer cumprir as políticas e que tipos de sanções são mais adequados?

Etapa 10: Rever e aperfeiçoar periodicamente a sua política

-Deverá haver requisitos faseados?

-Serão adequados mecanismos de flexibilidade?

Slide 24

Iniciativas e recursos internacionais:

- O Observatório Internacional das Emissões de Metano desenvolve o **Sistema de Alerta e Resposta ao Metano** e tem por objetivo aumentar a transparência dos dados e melhorar a gestão das emissões de metano.
- Um Grupo de Trabalho para o Ar Limpo desenvolveu uma ferramenta (a **Country Methane Abatement Tool**) para ajudar os

MÓDULO 6b

países a calcular a quantidade de poluição por metano que podem reduzir nas suas indústrias de petróleo e gás.

- O Fundo de Defesa Ambiental desenvolveu vários recursos aprofundados sobre o metano e prevê-se que em 2023 seja lançado um satélite (**MethaneSAT**) centrado na observação do metano.
- A Iniciativa Global para o Metano fornece apoio técnico a projectos de transformação do metano em energia, bem como recursos de informação.
- A Iniciativa para o clima no sector do petróleo e gás é um consórcio que visa acelerar a resposta da indústria às alterações climáticas, incluindo acções para reduzir as emissões de metano.
- Os Princípios Orientadores do Metano são uma parceria voluntária e internacional centrada em áreas prioritárias de ação em toda a cadeia de abastecimento de gás natural, que publica **guias de boas práticas** e conjuntos de ferramentas.
- O Centro Mundial de Metano foi criado para organizar o campo dos filantropos, peritos, organizações sem fins lucrativos e órgãos governamentais empenhados na redução do metano e em financiar os esforços para reduzir o metano.